Stapfia 10	161 — 202	30.11.1982

DIE PFLANZENGESELLSCHAFTEN DES TAPPENKARS (RADSTÄDTER TAUERN)

Paul Heiselmayer

1. EINLEITUNG

Eine modellhafte Anordnung der Vegetationsdecke ist im Alpenraum nicht häufig zu finden, aber gerade das Tappenkar bildet dafür ein ideales Beispiel mit allen Voraussetzungen. Die komplexen Beziehungen zwischen Pflanzengesellschaften, Substrat, Klima und menschlichem Einfluß lassen sich hier gut studieren.

Die einzelnen Pflanzengesellschaften wurden nach der Schätzungsmethode nach BRAUN-BLANQUET aufgenommen, anschließend in einer Tabelle geordnet und statistisch ausgewertet. Besonderer Wert wurde dabei auf die Beziehung der Vegetation zum Kalkphyllit und auf den Einfluß der Beweidung gelegt. *)

2. LANDSCHAFT

Das Tappenkar, im hintersten Kleinarltal gelegen, erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung bis zur Grenze des Lungau und reicht von 1750 m bis 2433 m über NN. Im nördlichen Teil des Kares ragen die Dolomitgipfel des Draugsteins, des Maierkogels und des Weißgrubenkopfes in Höhen bis über 2300 m ü. NN. Der westliche und südliche Teil wird von silikatischen Formen beherrscht, deren wichtigste das Schiereck (2366 m ü. NN) und die Glingspitze (2433 m ü.NN) sind. (Abb. 1).

Das Auftreten unterschiedlicher Gesteine bringt die Ausbildung zahlreicher Vegetationstypen mit sich: So ermöglichen die rein kalkigen und dolomitischen Gesteine im Nordteil das Kares einer großen Anzahl von kalkliebenden Gesellschaften das Aufkommen, während im Südteil die silikatischen Gesteine des Penninikums das Vegetationsbild bestimmen. In diesem Bereich treten aber auch häufig Kalkphyllite zutage, ebenso Kalkmarmore und einzelne Dolomitschollen. Solche kalkreichen Silikate befinden sich besonders im Gebiet des Schierecks, des Scheibenkogels, des Gurensteins, des Karteiskopfes und der Riffl (EXNER 1956, 1957). (Abb. 1).

*) Die Geländearbeiten wurden mit Hilfe meiner Frau Heidrun und den Herren P. Pilsl und H. Wittmann durchgeführt.

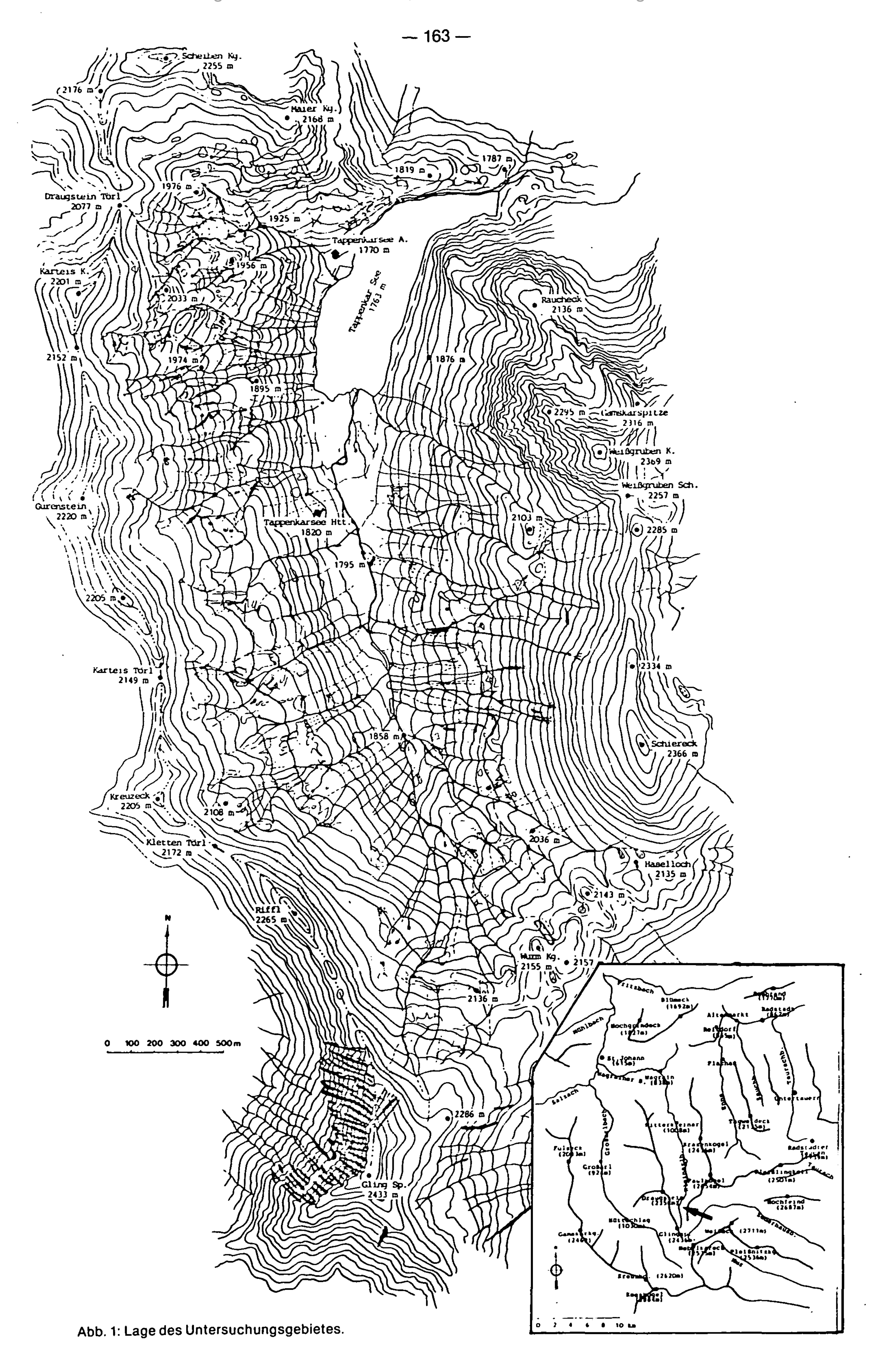


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

als auch in der alpinen Stufe wird bei günstiger Geländebeschaffenheit die ursprüngliche Vegetation von einer **anthropozoogenen Vegetation** abgelöst. An Quellhorizonten, besonders auf der Trogschulter, treten mannigfaltige **Quell- und Flachmoore** auf. **Schutt- und Felsvegetation** ist meist nur im Bereich der Gipfel und Grate sowie an einigen Erosionsrinnen zu finden.

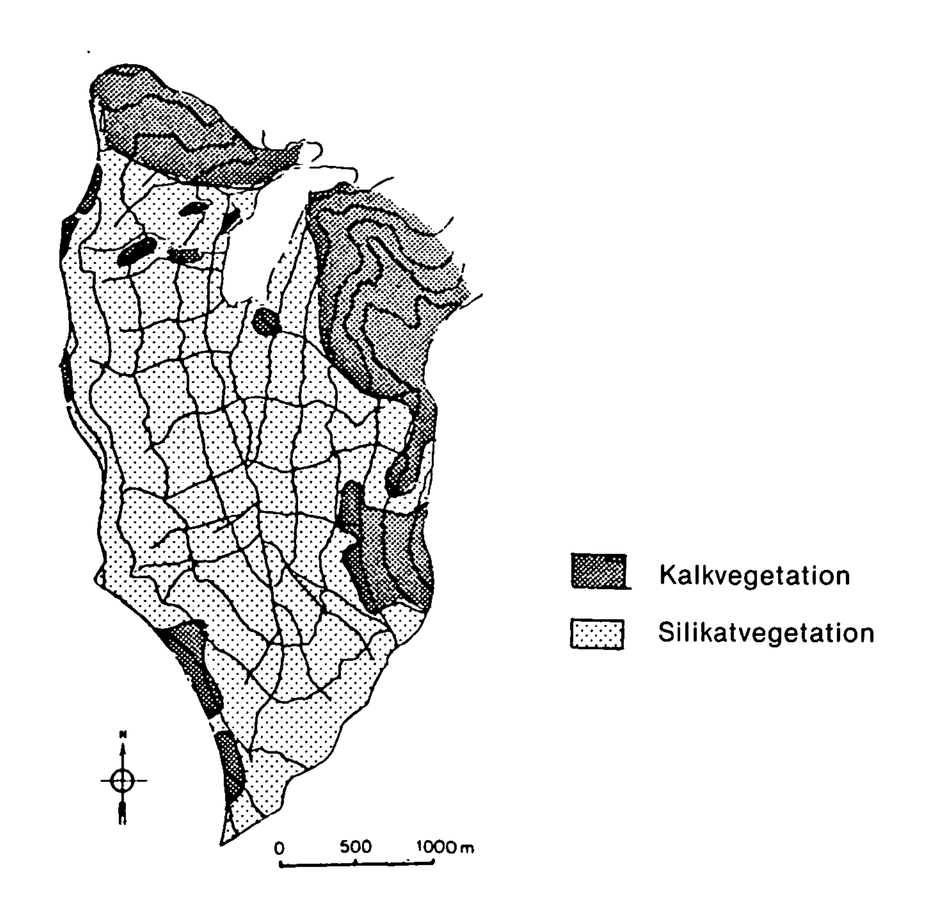


Abb. 2: Verteilung von Kalk- und Silikatvegetation

3.1. STRAUCH- UND ZWERGSTRAUCHFORMATION DER SUBALPINEN STUFE

Als Repräsentanten der subalpinen Stufe treten an den geneigten Hängen zwischen dem Talboden und ca. 2000 m ü.NN. Gesellschaften der Strauch- und Zwergstrauchformation auf. An windgeschützten sonnigen Standorten erstrecken sich die Zwergsträucher sogar bis nahe 2100 m ü.NN. Wegen der geringen Beweidung und dem teilweise unzugänglichen Gelände fehlt hier das massive Eindringen der anthropozoogenen Vegetation.

3.1.1. RHODODENDRO FERRUGINEI-VACCINIETUM MYRTILLI*) (RHODORETO-VACCINIETUM EXTRASILVATICUM PALLMANN et HAFFTER 33) (Tab.: 3)

Das Zwergstrauchgebüsch mit der rostroten Alpenrose zeigt ein mehr oder weniger einheitliches Bild (NECHANSKY 1977). Neben den dominierenden Arten wie *Rhododendron-ferrugineum* und *Vaccinium myrtillus* treten in die Strauchschicht nur noch *Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis-idaea* sowie *Loiseleuria procumbens* ein. Die starke Bewei-

*) Das Aufnahmematerial wurde aus NECHANSKY (1977) entnommen und neu tabellarisiert. Bei weniger als 5 Aufnahmen wurde nicht die Stetigkeit, sondern das tatsächliche Auftreten mit arabischen Ziffern angegeben.

dung und das stete Auftreten von Weidezeigern erzwingen eine Einordnung in die Subassoziation "nardetosum". Nur an wenigen Stellen konnten auch *Calluna vulgaris* und *Empetrum hermaphroditum* beobachtet werden. Bei größerer Bodenfeuchte dringt auch *Alnus viridis* mit geringer Deckung ein.

In der Krautschicht dominieren Elemente der subalpinen Wälder (Vaccinio-Piceetalia) sowie zahlreiche Weidezeiger. Zu den ersteren zählend und hochstet sind *Avenella flexuosa* und *Homogyne alpina*, bei größerer Bodenfeuchte auch *Luzula sylvatica* und *Solidago virgaurea*. Die markantesten Weidezeiger mit großer Stetigkeit sind *Leontodon helveticus*, der die frischeren Bereiche bevorzugt und allzufeuchte meidet, und *Nardus stricta*, daneben *Potentilla aurea, Anthoxanthum alpinum, Hieracium alpinum* und *Ligusticum mutellina*. In der feuchteren Ausbildung, oft unter Hinzutreten von *Alnus viridis*, erscheinen unter anderen *Geum montanum, Arnica montana, Gentiana pannonica, Gentiana punctata*,+) *Campanula barbata* und *Deschampsia cespitosa*. Die feuchten Ausbildungen sind stets durch Elemente der Hochstauden gekennzeichnet, darunter *Peucedanum ostruthium, Hypericum maculatum* und *Athyrium distentifolium*. Die Almenrauschgebüsche der höheren Lagen zwischen 1900 m und 2100 m ü.NN. in geschützter Position sind durch das Eindringen von alpinen Rasen- und Schneetälchenarten geprägt. *Avenochloa versicolor, Carex curvula* und *Phyteuma hemisphaericum* sind dabei die hervorstechendsten. Von großer Stetigkeit sind auch *Pulsatilla alba, Primula minima, Soldanella alpina* und *Luzula alpinopilosa*.

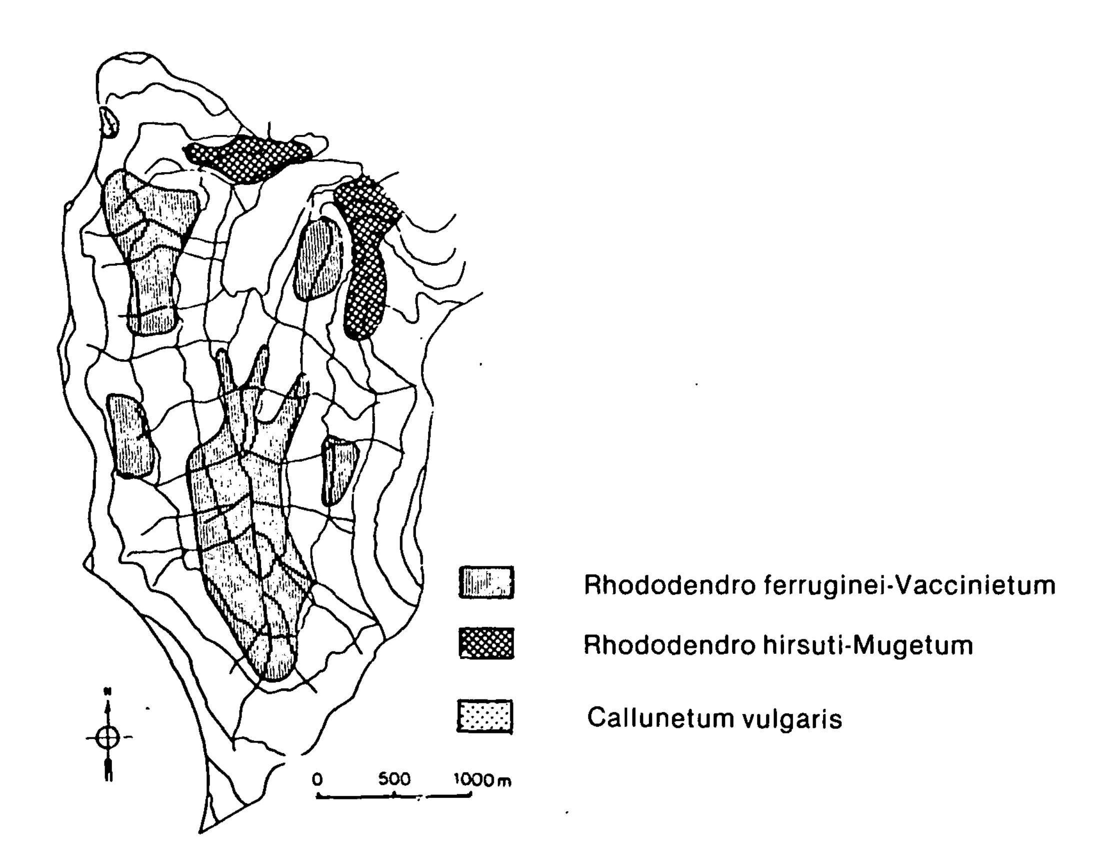


Abb. 3: Verbreitung von Rhododendro ferruginei-Vaccinietum und Rhododendro hirsuti-Mugetum

+) Die Unterscheidung zwischen *Gentiana punctata* und *G. pannonica* konnte nur bei blühenden Exemplaren durchgeführt werden.

3.1.2. RHODODENDRO HIRSUTI - VACCINIETUM MYRTILLI (Tab. 4) (= RHODODENDRO HIRSUTI - VACCINIETUM EXTRASYLVATICUM MAYER 1974)*)

Die Zwergstrauchformation mit der behaarten Alpenrose, von OBINGER (1976) aus dem Gebiet beschrieben, zeigt eine andere floristische Zusammensetzung als die mit der rostroten Alpenrose: In die Strauchschicht fügt sich neben *Rhododendron hirsutum* und *Vaccinium myrtillus* auch *Erica herbacea* ein. Innerhalb dieser schützenden Strauchschicht können Kräuter aus der Waldstufe gedeihen wie *Valeriana tripteris, Valeriana montana, Luzula sylvatica, Dentaria enneaphyllos, Hieracium sylvaticum* und *Calamagrostis varia,* daneben, auf frischen Stellen, Elemente der Hochstauden wie *Hypericum maculatum, Saxifraga rotundifolia* und *Veratrum album.* Auch Pflanzen der alpinen Kalkrasen durchsetzen das Zwergstrauchgebüsch, unter denen *Sesleria varia, Phyteuma orbiculare, Leontodon hispidus* und *Senecio abrotanifolius* dominieren.

Das Rhododendro hirsuti-Vaccinietum myrtilli stockt auf dolomitischem Gestein und zeigt daher in seinem Aufbau eine große Anzahl von Basenzeigern. Eine trockenere, flachgründigere Variante mit *ERICA HERBACEA* steht einer feuchteren, tiefergründigen mit Hochstaudenelementen gegenüber. Die Gesellschaft bedeckt in geringer Flächenausdehnung den Südhang des Maierkogels und stellt den direkten Kontakt mit dem Latschengebüsch einerseits und dem Blaugrasrasen andererseits her. Steile Hänge im Zusammenhang mit der Undurchdringlichkeit der Krummhölzer verhindern die Beweidung in diesem Bereich des Kares.

Das Rhododendro ferruginei-Vaccinietum besiedelt am Tappenkar als geschlossener Zwergstrauchgürtel Höhen zwischen 1800 und 1950 m ü.NN. Hangneigungen von 15 — 30° und nicht zu hoher Wassergehalt des Bodens bieten dieser Gesellschaft optimalen Wuchs. Steile nordexponierte Hänge werden von ihr gemieden, auch ausgeprägte Kuppenlagen sind für die Besiedlung durch die Alpenrose ungünstig, da Winde und geringe winterliche Schneebedeckung sie an solchen Standorten teilweise abfrieren lassen und sie sodann von den konkurrenzkräftigeren Arten *Loiseleuria procumbens* und *Vaccinium uliginosum* völlig verdrängt wird. Oberhalb der Trogschulter können Zwergsträucher nur mehr in geschützten west-, süd- und ostexponierten steil geneigten Hängen gedeihen. An ebenen und mäßig geneigten Hängen fehlt die Alpenrose aus zweierlei Gründen:

1. Die Verebnungen auf der Trogschulter mit ihren Quellhorizonten sowie die Seenverladung in der Niederung lassen, bedingt durch die große Feuchtigkeit, nur Feuchtgesellschaften aufkommen.

2. Ebene und mäßig geneigte Hänge sind beliebte Weide- und Lagerplätze für das Almvieh, sodaß dort der Weiderasen dominiert. Die Trogschulter ist aber auch eine klimatische Grenze, oberhalb der der geschlossene Zwergstrauchgürtel nicht mehr aufkommen kann (Abb. 3).

Das Rhododendro-Vacinietum nardetosum wurde schon von mehreren Autoren erkannt (PALLMANN und HAFFTER 1933, WAGNER 1965), aber erst von SCHWEINGRUBER (1972) nomenklatorisch festgelegt. Die Ähnlichkeiten zwischen den Ausführungen von SCHWEINGRUBER und den Zwergsträuchern am Tappenkar sind sowohl standörtlich als auch floristisch gegeben. Wegen der naturgemäß starken Beweidung durch das Vieh wird der Gesellschaft eine weite Verbreitung ermöglicht. Ihre Gliederung in einzelne Varianten basiert auf den Vegetationsaufnahmen von NECHANSKY (1974), die zu einer neuen Tabelle formiert wurden, in der andere Gesichtspunkte zum Tragen kommen.

3.1.3. RHODODENDRO HIRSUTI-PINETUM MUGI (= MUGETO-RHODORETUM HIRSUTI BR.BL. 1939)

Das Latschengebüsch auf Kalk ist im Untersuchungsgebiet immer gemeinsam mit Zwergstrauchelementen zu finden (OBINGER 1976). *Rhododendron hirsutum, Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea,* denen sich noch *Lonicera coerulea, Valeriana tripteris*

*) Die Tabellen und Vegetationseinheiten wurden aus OBINGER (1976) leicht verändert übernommen.

Assoziation	Rhododendro ferruginei-Vaccinietum myrtilli							
Subassoziation	nardetosum							
Variante	Anthoxanthum alpinum			typ		Hupertia selago		
Ausbildung	Veratrum album	typ	Gem montanum				Dech.cesp.	Alnus virdis
Anzahl der Aufnahmen	4	6	5	10	5	10	5	7
Rhododendron ferrugineum	3	IV	V	V	V	V	V	V
Vaccinium myrtillus	4	IV	IV	V	V	V	V	V
Avenella flexuosa	4	V	V	V	V	V	V	V
Homogyne alpina	4	IV	V	V	V	V	V	V
Cetraria islanica	4	V	V	V	V	V	IV	II
Polytrichum attenuatum	4	V	V	V	V	V	V	V
Vaccinium uliginosum	4	V	IV	V	III	IV	IV	IV
Vaccinium vitis-idaea	3	V	IV	III	II	III	IV	V
Loiseleuria procumbens	3	V	V	IV	I	III	IV	II
Cladonia impexa	3	IV	V	III	II	III	IV	II
Pleurozium schreberi	4	IV	V	IV	IV	IV	IV	IV
Dicranum scoparium	3	IV	IV	III	III	IV	IV	IV
Hylocomium splendens	3	III	II	III	II	III	II	II
Leontodon helveticus	4	V	V	V	IV	V	V	V
Nardus stricta	3	IV	V	V	V	IV	V	IV
Hieracium alpinum	3	V	V	III	III	II	II	II
Potentilla aurea	2	II	V	V	V	V	V	IV
Anthoxanthum alpinum	3	III	IV	V	IV	V	V	V
Ligusticum mutellina	2	III	III	IV	V	V	IV	IV
Soldanella pusilla	4	IV	IV	V	V	II	IV	II
Luzula alpino-pilosa	.	IV	V	IV	III	III	IV	II
Primula minima	2	V	IV	III	I	IV	V	.
Pulsatilla alba	3	V	IV	II	II	III	IV	III
Soldanella alpina	.	III	IV	III	II	III	IV	IV
Campanula barbata	.	II	III	III	III	IV	V	IV
Gentiana punctata	1	I	III	III	III	II	III	V
Arnica montana	1	.	IV	III	V	IV	I	III
Geum montanum	1	.	V	IV	IV	V	IV	V
Luzula sylvatica	.	I	.	III	V	IV	IV	IV
Solidago virgaurea	4	.	I	II	IV	IV	.	V
Veratrum album	4	.	.	.	II	IV	III	V
Thelypteris limbosperma	1	.	.	I	II	III	III	V
Rhytidiadelphus triquetrus	1	I	I	II	I	III	III	II
Huperzia selago	.	III	I	II	.	V	IV	IV
Campanula scheuchzeri	.	II	I	I	II	II	V	IV
Deschampsia cespitosa	1	II	II	II	.	II	V	III
Phyteuma hemisphaericum	.	IV	III	.	.	II	II	I
Agrostis rupestris	.	II	II	I	.	II	II	II
Carex curvula	1	IV	II	I	.	II	.	.
Avenochloa versicolor	.	V	IV	.	.	II	II	.
Tanacetum alpinum	.	III	III	I	.	II	.	.
Aster bellidiastrum	.	II	I	I	.	II	.	.
Carex nigra	.	IV	I	.	.	.	.	II
Festuca violacea agg.	.	.	III	I	.	II	II	I
Salix retusa	.	II	II	.	.	I	IV	.
Senecio incanus ssp. carn.	.	I	.	I	.	II	II	.
Athyrium distentifolium	.	.	.	I	I	I	I	IV
Viola biflora	1	.	.	I	.	II	III	III
Alchemilla fissa	.	I	.	.	.	II	III	IV
Euphrasia minima	.	.	.	.	.	.	II	III
Potentilla erecta	.	.	I	I	.	.	II	III
Gentiana pannonica	.	.	.	.	.	.	IV	III
Phleum alpinum	.	.	.	.	I	I	III	III
Calluna vulgaris	.	.	I	II	I	I	II	III
Alnus viridis	.	.	.	.	.	.	I	V
Adenostyles alliariae	.	.	.	.	.	.	.	III
Peucedanum ostruthium	.	.	.	.	.	I	.	V
Aconitum vulparia	.	.	.	.	.	.	.	IV
Hypericum maculatum	.	.	I	.	I	.	I	III
Rumex alpestris	.	.	.	.	I	.	.	II

Tab. 3:Rhododendro ferruginei-Vaccinietum

Assoziation	Rhododendro hirsuti-Pinetum mugi				Rhododendro hirsuti-Vaccinietum myrtilli
Subassoziation	alnetosum	typ			
Variante		Lonic.coer.	Erica herb.	typ	
Anzahl der Aufnahmen	3	4	4	4	3
Alnus viridis	3	.	.	.	.
Pinus mugo	3	4	4	4	.
Rosa pendulina	1	2	4	.	.
Erica herbacea	.	1	4	2	1
Rhododendron hirsutum	2	3	4	4	3
Vaccinium myrtillus	2	4	3	4	1
Vaccinium vitis-idaea	2	4	3	4	1
Solidago virgaurea	2	4	3	2	2
Lonicera coerulea	3	4	2	4	.
Valeriana tripteris	2	2	4	1	2
Luzula sylvatica	1	.	2	1	2
Juniperus nana	2	1	.	2	1
Calamagrostis varia	2	2	1	2	.
Avenella flexuosa	2	4	1	3	1
Homogyne alpina	.	1	.	2	1
Rhododendron ferrugin.	1	.	1	2	.
Vaccinium uliginosum	.	.	.	3	1
Polygonatum verticill.	1	2	.	.	1
Dryopteris dilatata	2	1	.	1	.
Daphne mezereum	1	2	1	.	.
Oxalis acetosella	2	3	.	.	1
Gentiana pannonica	.	1	.	.	.
Dentaria enneaphyllos	.	1	.	1	1
Lycopodium annotinum	.	1	.	.	.
Asplenium viride	1	2	.	.	.
Valeriana montana	2	1	1	.	2
Hieracium sylvaticum	1	1	1	.	1
Viola biflora	2	3	3	2	2
Polystichum lonchitis	2	3	.	2	2
Geranium sylvaticum	1	4	2	2	1
Hypericum maculatum	2	2	1	1	2
Cystopteris fragilis	2	4	1	1	.
Veratrum album	.	2	.	1	2
Adenostyes alliariae	1	1	.	1	1
Saxifraga rotundifolia	2	3	.	.	2
Peucedanum ostruthium	2	4	.	.	.
Chaerophyllum hirsutum	1	2	.	.	.
Lamiastrum galeobdolon	2	3	.	.	1
Silene vulgaris	3	1	.	.	1
Aconitum napellus	1	3	.	.	.
Doronicum austriacum	1	2	.	.	.
Allium victoriale	.	3	.	.	.
Cicerbita alpina	.	2	.	.	.
Rumex alpestris	2	.	.	.	1
Geum rivale	2	.	.	.	1
Petasites albus	1	.	.	.	.
Rumex alpinus	1	.	.	.	.
Ranunculus aconitifol.	1	.	.	.	.
Geum montanum	2	2	.	2	1
Anthoxanthum alpinum	1	3	.	.	2
Arnica montana	.	1	.	.	1
Potentilla aurea	2	.	.	2	2
Deschampsia cespitosa	2	.	.	1	1
Sesleria varia	.	1	2	3	3
Carduus defloratus	2	1	1	1	1
Luzula alpino-pilosa	.	1	1	1	.
Helianthemum grandifl.	1	1	.	1	2
Phyteuma orbiculare	1	.	.	.	2
Leontodon hispidus	1	.	.	.	3
Phleum alpinum	1	.	.	.	1
Lotus corniculatus agg.	1	.	.	.	1
Thesium alpinum	1	.	.	.	.
Carex ferruginea	2	.	.	.	1
Campanula scheuchzeri	1	2	2	2	3
Aster bellidiastrum	.	1	1	3	2
Galium pumilum	1	2	1	2	3
Polygonum viviparum	1	.	.	2	3
Soldanella alpina	.	.	1	2	2
Alchemilla vulgaris	2	.	1	1	1
Ranunculus montanus	1	.	1	2	2
Myosotis alpestris	2	1	.	.	1
Leontodon helveticus	1	.	.	.	1
Poa alpina	.	.	.	.	3
Hylocomium splendens	1	3	3	4	.
Dicranum scoparium	1	2	3	4	1
Rhytidiadelphus triqu.	.	2	4	4	1
Cetraria islandica	.	2	2	3	1
Polytrichum attenuatum	1	2	1	2	.

Tab.4 Zwergsträucher auf Kalk

und *Calamagrostis varia* hinzugesellen, treten mit großer Stetigkeit auf. Auch einige Elemente feuchterer und schattiger Standorte wie *Viola biflora, Polystichum lonchitis, Hypericum maculatum* und *Cystopteris fragilis* finden im Schutze dieser Gebüsche Zuflucht. Weidebegleiter sind dank der geringen Zugänglichkeit nur vereinzelt zu finden und gering stet. Nur *Geum montonum, Anthoxanthum alpinum, Potentilla aurea* und *Deschampsia cespitosa* treten auf.

Das Latschengebüsch ist im Tappenkar auf dolomitischem Gestein zu finden. Starke Tangelrendzinabildung führt oft zu einer oberflächlichen Bodenversauerung, die das Eindringen von *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium uliginosum* fördert. Steilere Hänge mit Südexposition im Bereich des Maierkogels bieten dieser Gesellschaft sowohl günstigen Wärmehaushalt als auch den Vorteil einer frühen Schneeschmelze. Die vier Ausbildungen zeigen unterschiedlichen Wasserhaushalt. Im feuchteren Bereich tritt eine SUBASSOZIATION MIT *ALNUS VIRIDIS* auf. Die TYPISCHE SUBASSOZIATION zeigt eine feuchte Variante mit *LONICERA CAERULEA*, eine trockene mit *ERICA HERBACEA* und eine TYPISCHE mit beginnender Bodenversauerung (Abb. 3).

3.1.4. CALLUNETUM VULGARIS s.l.

Nur an wenigen Stellen im Gebiet ist eine Gesellschaft mit der Besenheide ausgebildet, vor allem im Bereich des Draugsteintörls, der durch südexponierte Hänge mit mäßiger Neigung und früher Ausaperung sowie durch starke Sonneneinstrahlung ausgezeichnet ist. Auf dem sauren Substrat treten neben *Calluna vulgaris* noch *Vaccinium uliginosum* und einige Weidezeiger auf (Abb. 3).

3.1.5. ALNETUM VIRIDIS (RÜBEL) BR.BL. 1918 (Tab. 5)*)

Das Grünerlengebüsch, das weite Hänge des Gebietes bedeckt, zeigt nach außen hin eine einheitliche Physiognomie. Kleine Reliefunterschiede lassen aber einen je nach Standort unterschiedlichen Typus erkennen (HEISELMAYER H. 1979). Allen Typen gemeinsam ist das Auftreten von *Alnus viridis* in der Strauchschicht und von *Veratrum album, Athyrium distentifolium, Solidago virgaurea* und *Senecio fuchsii* in der Krautschicht. Die trockenere SUBASSOZIATION MIT *VACCINIUM MYRTILLUS* läßt eine Anzahl von Kräutern wie *Dryopteris dilatata, Potentilla aurea* und *Calamagrostis villosa* aufkommen. Neben der TYPISCHEN Variante ist eine frische Variante mit *PEUCEDANUM OSTRUTHIUM* ausgebildet, die mit *Alchemilla vulgaris* und *Hypericum maculatum* zur zweiten TYPISCHEN SUBASSOZIATION überleitet, der den gesamten Zwergsträuchern fehlen. An deren Stelle tritt *Adenostyles alliariae* massiv ein. Hochstaudenelemente wie *Stellaria nemorum, Doronicum austriacum, Peucedanum ostruthium* kennzeichnen die Variante mit *STELLARIA NEMORUM*, in der Variante mit *SAXIFRAGA ROTUNDIFOLIA* treten *Geranium sylvaticum* und *Hypericum maculatum* stets auf. Den Übergang zum bodensauren Mugetum zeigt eine Variante mit *PINUS MUGO*.

Steile wasserführende Hänge mit Neigungen um 25° in West- und Ostexposition bieten dem Grünerlengebüsch optimale Entwicklungsmöglichkeiten. Die Hänge von 1780 bis 1900 m ü.NN. zwischen Talboden und Trogschulter zeigen alle diese Eigenschaften. Häufige durch Gerinne hervorgerufene Bodenumschichtungen führen zu kolluvialen Vorgängen. Eine große Anzahl von Bächen rissen besonders während der Schneeschmelze oft tiefe Erosionsrinnen in das weiche silikatische Gestein. Die Beweidung ist äußerst gering, da das Vieh das dichte Gestrüpp nicht durchdringen kann. Nur wo vom Menschen das Gebüsch geschlägert wurde — oberhalb der beiden Hütten — können sich Weiderasen ausbreiten. Der hohe Wassergehalt des Bodens und die Steilheit des Geländes lassen die Grünerle an diesen Orten aber wieder weiter vordringen (Abb. 4).

Die Gesellschaft, von BRAUN-BLANQUET (1918) aus dem Engadin beschrieben, ist trotz ihres häufigen Auftretens noch nicht genauer untergliedert worden. Erstmals widmete RICHARD (1968) der Grünerle eine eigene Monographie, bei der vor allem die Verbreitung

*) Die Aufnahmen und Vegetationseinheiten wurden aus HEISELMAYER H. (1979) unverändert übernommen.

Assoziation	Alnetum viridis					
Subassoziation	Vacc. myrt.		typicum			
Variante	typischa	Peuc.ostr.	Stellaria nem.	Sax.rotundif.		Pinus mugo
Ausbildung				Aden.all.	Silix hast.	
Anzahl der Aufnahmen	8	7	8	6	7	2
Adenostyles alliariae	II	III	IV	II	.	.
Alnus viridis	V	V	V	V	V	2
Veratrum album	V	V	V	V	III	.
Athyrium distentifolium	IV	V	V	II	IV	1
Solidago virgaurea	V	V	III	IV	I	1
Senecio fuchsii	IV	V	III	V	II	1
Deschampsia cespitosa	III	V	IV	III	II	1
Vaccinium myrtillus	V	V	.	I	.	1
Rhododendron ferrugineum	IV	V	.	I	.	1
Dryopteris dilatata	III	V	II	II	I	2
Potentilla aurea	IV	V	I	.	.	1
Calamagrostis villosa	V	III	II	II	I	.
Rumex alpestris	V	.	V	.	.	.
Stellaria nemorum	II	III	V	.	.	.
Doronicum austriacum	I	.	III	I	.	1
Viola biflora	II	V	III	V	V	2
Peucedanum ostruthium	I	V	III	V	V	2
Saxifraga rotundifolia	.	IV	III	V	V	2
Aconitum napellus	I	V	II	IV	V	.
Alchemilla vulgaris	.	V	I	III	II	1
Hypericum maculatum	.	V	I	I	II	1
Geranium sylvaticum	.	I	II	V	V	2
Salix hastata	.	.	.	I	V	1
Valeriana tripteris	.	I	.	III	III	1
Chaerophyllum villarsi	.	.	II	.	III	2
Cardamine amara	.	.	III	.	IV	.
Carex ferruginea	.	I	I	.	III	2
Pinus mugo	.	.	.	.	.	2
Gentiana punctata	III	.	.	.	.	1
Avenella flexuosa	IV	II	I	I	.	.
Anthoxanthum alpinum	III	II	.	.	.	1
Homogyne alpina	III	IV	I	.	.	1
Ligusticum mutellina	.	II	.	II	.	1
Soldanella alpina	II	III	II	I	II	.
Gentiana pannonica	II	II	.	.	.	.
Phleum alpinum	I	III	.	.	.	.
Poa alpina	.	I	.	I	.	.
Silene pusilla	.	I	.	I	II	1
Luzula sylvatica	II	II	.	.	.	1
Geum montanum	I	II	.	I	.	.
Leontodon helveticus	I	V	.	.	.	1
Polytrichum commune	II	III	II	III	I	.
Brachythecium rutabulum	I	III	II	II	III	.
Bryum sp.	II	II	I	I	III	.
Plagiothecium denticulatum	I	.	II	I	IV	.
Mnium punctatum	II	.	III	.	II	.

Tab.5: Alnetum viridis

und die Ökologie von *Alnus viridis* untersucht wurde. Durch die Arbeit von HEISELMAYER H. (1979) konnte neben der TYPISCHEN eine zweite SUBASSOZIATION MIT *VACCINIUM MYRTILLUS* ausgeschieden werden. Letztere entspricht dabei dem Ericaceen-Typus VIERHAPPERs (1935) oder dem Rhodoreto-Alnetum WINTELERs (1923). Die typische Subassoziation und ihre Gliederung in Varianten wird von verschiedenen Autoren lediglich als Alnetum viridis aufgefaßt. Bei SCHMID (1923) wird ein Athyrium-reiches Alnetum erwähnt, das der Variante mit *STELLARIA NEMORUM* entspricht, und LIPPERT (1966) beschreibt aus den Berchtesgadner Alpen ein Alnetum, das große Ähnlichkeit mit der Variante mit *SAXIfraga rotundifolia* aufweist. Die Trennung in einen trockenen Ast als Subassoziation mit *Vaccinium myrtillus* und einen feuchten als typische Subassoziation (HEISELMAYER H. 1979) entspricht sicherlich den örtlichen Gegebenheiten, die besonders in der Gliederung des Hangreliefs in Mulden und Rippen gegeben ist.

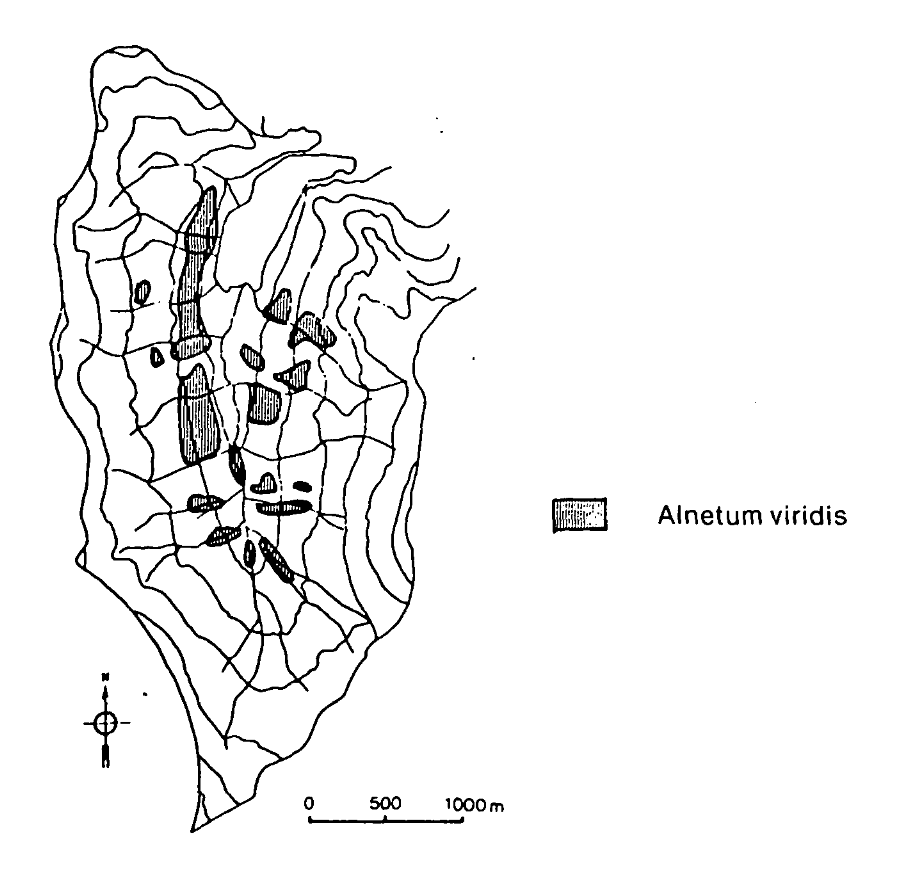


Abb. 4: Verbreitung des Alnetum viridis.

3.2. **SILIKATVEGETATION** (Tab. 6)

Auf den metamorphen silikatischen Gesteinen der am Aufbau des Tappenkares überwiegend beteiligten penninischen Decke beruht die weitläufige Vegetationsdecke aus azidophilen Pflanzengesellschaften. Durch die starken Reliefunterschiede bringt diese mannigfaltige Ausbildungen von Vegetationstypen hervor. Sie lassen sich zwei unterschiedlichen Hauptstandorten zuordnen:

1. Schneeliebende Gesellschaften (Polytrichetum, Salicetum und Luzuletum).

2. Schneemeidende Gesellschaften (Curvuletum, Loiseleurietum).

Assoziation	Carici-Nardet.		Curvulo-Nardet.		Luzulo-Nardet.		Aveno-Nardetum				Gentiano-Nardetum	Trifolio Nardetum			Deschampsio Poetum		
Variante	Ran.aconitif.	typ	typ	Tanac.alp.	typ	Poa alpina	Carex curv.	Tanac.alp.	typ	Poa alpina		typ	Loisel.proc.	Poa alpina	Cirs.spin.	Anthox.alp.	Alch.vulg.
Anzahl der Aufnahmen	9	5	7	3	9	7	4	8	11	12	13	9	10	9	3	2	5
Carex curvula	.	.	V	3	II	I	3	I	II	I	.	I	.	I	.	1	.
Nardus stricta	V	V	V	3	V	V	4	V	V	V	V	V	V	II	.	.	.
Leontodon helveticus	V	V	V	2	V	V	4	V	V	V	V	IV	V	IV	.	2	I
Soldanella pusilla	V	IV	V	3	V	V	3	V	V	V	V	V	IV	V	1	1	I
Homogyne alpina	V	V	V	.	IV	III	3	V	V	V	V	V	V	V	1	.	.
Anthoxanthum alpinum	V	V	V	1	IV	III	4	V	V	V	V	V	V	V	1	2	.
Deschampsia cespitosa	V	V	II	2	V	V	2	V	V	V	V	V	V	V	3	2	V
Potentilla aurea	III	III	V	.	IV	V	4	V	V	V	V	IV	V	IV	1	1	III
Ligusticum mutellina	III	II	II	1	V	V	2	V	IV	V	II	IV	V	IV	2	.	III
Luzula alpino-pilosa	II	.	III	3	V	V	3	V	V	III	II	III	V	V	2	2	III
Primula minima	.	I	IV	1	III	IV	4	IV	V	V	I	IV	V	V	2	1	.
Tanacetum alpinum	II	II	IV	3	V	V	4	V	V	V	III	III	III	IV	.	2	.
Gnaphalium supinum	II	.	II	2	IV	III	2	III	IV	III	I	II	II	III	.	1	.
Phleum alpinum	III	.	I	.	II	IV	3	III	IV	V	III	IV	III	III	1	.	III
Geum montanum	II	.	II	2	III	IV	4	IV	V	V	IV	III	II	III	1	a	I
Euphrasia minima	II	.	I	.	II	II	4	IV	V	V	IV	IV	V	III	2	1	.
Campanula barbata	I	.	.	.	.	.	4	IV	V	V	IV	V	IV	III	.	1	
Agrostis rupestris	I	I	II	.	I	II	3	III	IV	IV	II	II	V	I	1	1	.
Loiseleuria procumbens	.	.	V	.	II	I	2	IV	IV	III	II	III	V	II	.	.	.
Cetraria islandica	.	IV	V	1	III	I	3	IV	IV	III	IV	III	II	III	.	1	.
Rhododendron ferrugin.	.	I	I	.	II	II	4	II	IV	III	III	IV	V	II	.	.	.
Vaccinium uliginosum	.	I	III	.	I	.	2	I	IV	IV	IV	III	III	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	.	III	III	.	I	I	3	IV	IV	IV	V	IV	II	I	.	1	.
Luzula multiflora	IV	V	I	.	.	.	.	II	III	IV	V	IV	II	II	.	1	.
Avenella flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	II	V	III	IV	III	I	II	1	1	.
Pulsatilla alba	I	.	.	.	II	.	.	.	III	III	I	III	II	.	.	.	.
Vaccinium vitis-idaea	.	.	III	.	.	I	.	I	III	III	III	.	I	.	.	.	.
Avenochloa versicolor	I	.	II	.	.	.	2	I	IV	III	.	III	I	I	1	1	.
Phyteuma hemisphaericum	.	.	.	.	.	.	3	I	V	IV	I	III	I	I	.	.	.
Hieracium alpinum	.	.	III	.	I	.	2	I	IV	IV	V	.	.	.	.	1	.
Arnica montana	.	.	II	.	.	.	.	.	II	III	III	II	I	.	.	.	.
Gentiana punctata	.	I	I	.	II	I	.	II	II	III	V	III	III	I	1	.	.
Veratrum album	II	I	.	.	II	I	.	I	.	I	V	III	III	.	1	.	I
Potentilla erecta	I	I	.	.	I	.	.	.	I	I	V	II	.	I	.	.	.
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	IV	I	.	.	.	.	.
Carex canescens	III	II	I	.	I	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Carex flava	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Calycocorsus stipitatus	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.	.	.	.
Ranunculus aconitifolius	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.	.	.	I
Juncus filiformis	III	V	.	.	II	II	1	.	I	II	I	II	I	.	.	.	II
Carex nigra	V	V	I	1	II	III	1	II	.	III	II	II	III	II	1	.	II
Crepis aurea	V	.	.	.	.	.	1	II	.	III	I	III	V	III	1	.	II
Poa alpina	IV	.	I	.	I	V	2	II	.	IV	I	IV	V	V	3	2	V
Veronica alpina	IV	.	.	1	II	IV	1	II	I	III	.	II	III	V	2	1	II
Campanula scheuchzeri	II	.	I	.	I	III	.	I	III	III	I	V	V	V	1	1	II
Alchemilla vulgaris	V	I	.	.	.	V	.	I	.	II	.	V	V	V	2	.	V
Ranunculus montanus	III	.	.	1	.	III	.	.	.	I	I	V	V	IV	3	1	II
Gentiana bavarica	IV	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	II	III	V	3	1	.
Soldanella alpina	II	III	.	.	II	I	1	I	I	I	I	II	II	II	2	.	.
Selaginella selaginoides	II	.	.	.	I	II	.	.	II	I	.	IV	V	V	2	.	.
Polygonum viviparum	.	.	.	.	I	III	1	.	III	II	.	V	IV	IV	3	.	I
Aster bellidiastrum	II	II	.	.	.	II	.	.	.	I	.	III	IV	III	3	1	.
Salix retusa	.	.	.	.	.	II	1	.	II	.	.	IV	IV	IV	2	1	.
Trifolium pratense	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	IV	III	IV	2	.	I
Thymus praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III	III	3	.	.
Silene acaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	III	III	2	.	.
Viola biflora	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	III	III	III	1	1	.
Galium anisophyllum	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	III	III	2	.	.
Bartsia alpina	II	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	III	III	III	3	1	.
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	III	III	II	3	..	.
Sagina saginoides	II	.	.	.	.	II	.	.	.	II	.	II	II	III	.	.	.
Huperzia selago	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.	III	II	I	.	.	.
Tofieldia calyculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	II	I	.	.	.
Salix reticulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	III	2	.	.
Cirsium spinosissimum	I	.	.	.	I	I	1	.	.	.	.	II	II	IV	3	.	I
Sibbaldia procumbens	.	.	.	1	I	II	1	.	I	I	.	I	II	II	.	.	.
Alchemilla fissa	I	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.	III	III	IV	2	.	.
Trifolium badium	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	IV	III	3	1	I
Parnassia palustris	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	IV	1	1	.
Cerastium fontanum	I	.	.	.	I	III	.	II	I	II	.	I	IV	III	2	1	III
Gentiana verna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	II	3	.	.
Aconitum napellus	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	1	III
Epilobium alpestre	II	.	.	.	I	II	.	.	.	.	.	I	II	III	1	1	.
Trifolium thalii	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	II	II	.	.	.

Tab.6: Silikatvegetation der alpinen Stufe

3.2.1. POLYTRICHETUM SEXANGULARE (RÜBEL 1912) BR.BL. 1926 (= POLYTRICHETUM NORVEGICI)

Es ist ein äußerst artenarmer Vegetationstyp mit großer Vegetationsdeckung und reichlichem Moosanteil. Flache Muldenlagen zwischen 2200 und 2400 m ü.NN., sofern sie sehr lange (bis August) mit Schnee bedeckt sind, kennzeichnen den Standort. Diese außerordentlich kurze Vegetationszeit wirkt dabei so hemmend auf das Wachstum der höheren Pflanzen, daß neben dem namengebenden Moos *Polytrichum norvegicum* nur *Arenaria biflora, Soldanella pusilla, Luzula alpino-pilosa* und *Deschampsia cespitosa* stets auftreten, jedoch mit sehr geringer Deckung. Das Vorkommen von *Deschampsia cespitosa* ist nicht nur durch die Beweidung bedingt, sondern dürfte hier auf den ursprünglichen Standort der Pflanze hinweisen, der eine längere Schneebedeckung benötigt. Da das Untersuchungsgebiet nicht in die höhere alpine und nivale Stufe reicht, ist das Polytrichetum nur spärlich entwickelt und zeigt sich auch hier in seiner Artenzusammensetzung als sehr beständige Gesellschaft, die kaum eine Untergliederung ermöglicht. Bei BRAUN-BLANQUET (1926) aus dem Engadin ist fast dieselbe Strukturierung dieser anspruchslosen Gesellschaft zu erkennen. (Abb. 5).

3.2.2. SALICETUM HERBACEAE (RÜBEL 1912) BRAUN 1913

Etwas längere Aperzeit führt zur Ausbildung des Salicetum herbaceae mit ziemlich geschlossener Vegetationsdecke. *Polytrichum norvegicum* tritt zurück, an seiner Stelle dominiert *Salix herbacea*, während die Begleiter *Soldanella pusilla, Luzula alpino-pilosa* und *Deschampsia cespitosa* unverändert erhalten bleiben. Durch die stärkere Bedeckung mit höheren Pflanzen ergibt sich die gegenüber dem Polytrichetum deutlich unterschiedlichen Physiognomie.

Die Ausaperung erfolgt meist Ende Juli, sodaß mit einer etwa 3-monatigen schneefreien Zeit zu rechnen ist. Ständig stark durchfeuchteter Boden und nur geringe Einstrahlung bedingen auch während der Aperzeit einen ungünstigen Wärmehaushalt. Das Vorkommen des *Salicetum herbaceae* beschränkt sich auf Verebnungen am Fuße der Glingspitze in Höhen zwischen 2100 und 2300 m ü.NN. Besonders Nordhänge der einzelnen Kare im Bereich der Glingspitze zeigen diese Ausbildung. (Abb. 5).

Auch das *Salicetum herbaceae* zeigt eine recht einheitliche Ausbildung. Schon RÜBEL (1912) beschreibt aus der Bernina ähnlich gebaute Saliceten, während BRAUN-BLANQUET (1926) neben dem normalen Typus mehrere Fazies abgrenzt, die am Tappenkar aber nicht beobachtet werden können.

3.2.3. LUZULETUM ALPINO-PILOSAE (BROCKMANN-JEROSCH 1907) BR.BL. 1926 (Abb.5)

Diese Gesellschaft nimmt am Tappenkar weite Gebiete der höheren Lagen ein. Mäßig bis steil geneigte Schatthänge mit geringer Einstrahlung verhindern das frühe Wegschmelzen des Schnees. Die langandauernde Schneebedeckung fördert dadurch viele der schneeliebenden Arten, die auch schon im *Salicetum herbaceae* auftreten, obwohl die Aperzeit schon deutlich länger ist. Auch *Anthoxanthum alpinum, Potentilla aurea, Geum montanum, Ligusticum mutellina* und *Nardus stricta* gesellen sich hinzu. Die Gesellschaft besiedelt nordexponierte Schattlagen zwischen Glingspitze und Draugsteintörl, sowie nahe der Weißgrubenscharte am Nordwesthang des Schierecks. Die im Standortsbereich des Luzuletum zahlreich auftretenden kalkreichen Silikate erfordern dessen Zweiteilung in einen basiphilen und einen azidophilen Flügel, die hier als Subassoziation ausgeschieden werden.

LUZULETUM ALPINO-PILOSAE SALICETOSUM RETUSAE SUBASS. NOV.

Diese Assoziation, auf kalkreiches Silikat beschränkt, stellt den basiphilen Zweig des Luzuletum dar. Zahlreiche kalkliebende Elemente wie *Salix retusa, Silene acaulis,* aber auch — mit geringerer Stetigkeit — *Sesleria varia* und *Carex sempervirens* erlauben eine klare Abgrenzung gegenüber dem azidophilen Zweig. Dazu kommen noch einige kalkholde Arten wie *Bartsia alpina, Polygonum viviparum, Veronica alpina* und *Gentiana bavarica.* Auf mäßig geneigten bis steilen Hängen, meist zwischen 2100 und 2300 m ü.NN., besiedelt diese Gesellschaft nordorientierte Lagen mit reichem Schuttanteil.

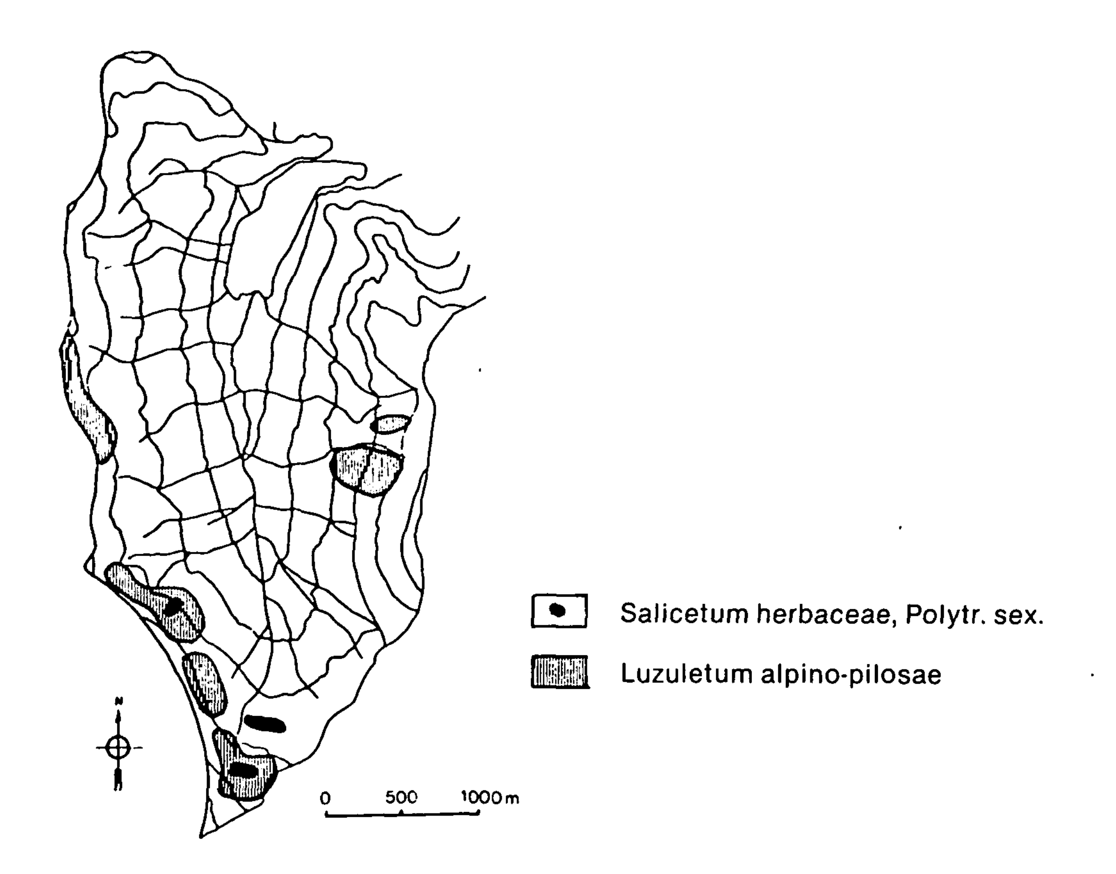


Abb. 5: Verbreitung von Salicetum herbaceae und Luzuletum.

Variante mit SAXIFRAGA AIZOIDES

Steil geneigte Hänge mit reichem Schuttmaterial bieten einer Anzahl von Schuttzeigern wie *Saxifraga aizoides, Hutchinsia alpina* und *Saxifraga stellaris,* die sich zu einer offenen Vegetationsdecke zusammenfinden, günstige Lebensbedingungen. Schneeliebende Arten werden dabei etwas zurückgedrängt. Die Besiedlung von Erosionsflächen im Zusammenhang mit Quelltrichtern und Schuttfluren unterhalb von Felswänden gibt dieser Variante den Status einer Dauergesellschaft.

TYPISCHE Variante

Dieser artenreiche Typus zeigt eine dicht geschlossene Vegetationsdecke auf geröllreichem Substrat. *Poa alpina, Gentiana bavarica, Cirsium spinosissimum, Arabis soyeri, Achillea atrata, Trifolium badium, Saxifraga androsacea* und *Festuca violacea**) sind stets vorhanden und gesellen sich zur Artengruppe der schneeliebenden Pflanzen.

Variante mit NARDUS STRICTA

Geringe Hangneigung und geschlossene Vegetation fördern eine gewisse Beweidung. Das Auftreten nur von *Nardus stricta* als einzigem Weidezeiger bestätigt diese als regelmäßig aber schwach. Da vegetationslose Schuttflächen nirgends erkennbar sind — die Rasenfläche wird höchstens von einzelnen herabgerollten Steinen durchsetzt — fehlen Schuttpflanzen vollkommen.

LUZULETUM ALPINO-PILOSAE TYPICUM LÜDI 1921

Ausgedehnte Gebiete des Tappenkars, insbesondere nordschauende Hänge, aber auch beschattete Hänge anderer Exposition, werden von dieser Gesellschaft eingenom-

---

*) = *F. violacea picta*

men. Die Hangneigung ist eher gering, sie liegt zwischen 10 und 20°, die Vegetationsdecke dicht geschlossen. Dominierende Arten sind *Gnaphalium supinum, Tanacetum alpinum, Soldanella pusilla, Luzula alpino-pilosa* und *Deschampsia cespitosa.* Dazu tritt noch die charakteristische Artengruppe mit *Anthoxanthum alpinum, Potentilla aurea, Geum montanum* und *Ligusticum mutellina.* Die Gesellschaft ist sehr einheitlich ausgebildet.

Variante mit DESCHAMPSIA CESPITOSA

Nur an wenigen Stellen des Tappenkars konnte diese Ausbildung beobachtet werden. Sie ist gekennzeichnet durch eine Verarmung der charakteristischen Artengruppe und die Dominanz von *Deschampsia cespitosa,* die auf Beziehungen zum Deschampsio-Poetum hinweist.

TYPISCHE Variante

Diese wohl am einheitlichsten aufgebaute Gesellschaft des Untersuchungsgebietes besiedelt eher mäßig geneigte Schatthänge im ganzen Kar. Besonders im Bereich der breiten Kare oberhalb der Trogschulter ist dieses Luzuletum erstaunlich konkurrenzkräftig. Die mäßig lange Schneebedeckung ist zu seiner Ausbildung weniger ausschlaggebend als die Beschattung und die geringe Einstrahlung. Die charakteristische Artengruppe ist die eingangs erwähnte, die mit hoher Stetigkeit durch die gesamte Assoziation zu beobachten ist. Hier und da finden sich schon *Carex curvula* und *Cetraria islandica* in den Beständen ein.

Das Luzuletum spadiceae, das BRAUN-BLANQUET (1926) vom Ofenpaß und (1948) aus Graubünden beschrieben hat, zeigt eine gute Übereinstimmung mit der TYPISCHEN SUBASSOZIATION des LUZULETUM ALPINO-PILOSAE des Untersuchungsgebietes. Sowohl die Artengarnitur als auch der Standort stimmen überein. Am Tappenkar präsentiert sich die Gesellschaft sehr dicht und geschlossen und rasig ausgebildet, wobei Schuttzeiger fehlen. Dabei ist es fraglich, ob diese Gesellschaft dem Verband des Androsacion alpinae BRAUN-BLANQUET (1926) oder den schneeliebenden Rasen zuzuordnen ist. Das LUZULETUM ALPINO-PILOSAE SALICETOSUM RETUSAE wäre sicherlich bei den Schuttfluren untergebracht, oder noch besser dem Drabion hoppeanae ZOLLITSCH 1966 zuzuordnen. Die Aufstellung dieser kalziphilen Subassoziation mit *Salix retusa* scheint sowohl durch den Standort (kalkreiches Substrat und hoher Skelettanteil, längere Schneebedeckung, Flachgründigkeit) als auch floristisch gerechtfertigt. Beziehungen bestehen zum Salicetum retusae-reticulatae.

3.2.4. CARICETUM CUVULAE (KERNER) BROCKMANN-JEROSCH 1907 (Abb. 6)

Der Krummseggenrasen ist am Tappenkar auf die höheren Lagen beschränkt. Weite Flächen zwischen Glingspitze und Haselloch sowie im Gipfelbereich des Schierecks werden von diesen gelbschimmernden Matten überzogen. Die mäßig bis steil geneigten Hänge mit einem guten Maß an Windexponiertheit lassen im Winter noch eine durchgehende, aber nicht zu dicke Schneedecke als Schutz vor tiefen Temperaturen und Austrocknung zu. Die dadurch frühe Ausaperung (Ende Mai bis Anfang Juni) verlängert zwar die Vegetationsperiode, läßt aber dennoch nur frostresistente Arten aufkommen. Je nach Andauer der Schneebedeckung läßt sich das Curvuletum in zwei Subassoziationen unterteilt.

CARIECTUM CUVULAE TYPICUM BROCKMANN-JEROSCH 1907
(= PRIMULO CURVULETUM (BROCKMANN-JEROSCH 1907) OBERD. 1959)

Längerandauernde Schneebedeckung auf den mäßig geneigten Hängen oberhalb 2100 m ü.NN. führt zur Ausbildung dieses an schneeliebenden Elementen reichen Krummseggenrasens. Die Abgrenzung gegenüber dem Luzuletum erfolgt aufgrund des sehr dominanten Auftretens von *Carex curvula* und *Cetraria islandica* und des starken Zurücktretens der Arten des Luzuletums wie *Anthoxanthum alpinum, Potentilla aurea* und *Ligusticum mutellina.*

Variante mit NARDUS STRICTA

Das stete Auftreten des Bürstlings zeugt von der schwachen aber steten Beweidung dieses Gebietes. Der hohe Deckungswert der Krummsegge gegenüber dem Bürstling ist der eigentliche Grund, diese Variante nicht dem Curvulo-Nardetum zuzuordnen, die engen Beziehungen zu dieser Gesellschaft sind evident. Weiters stellt diese Variante einen Übergang zum typischen Primulo-Curvuletum dar.

TYPISCHE Variante

Diese Variante tritt häufig im Anschluß an das Luzuletum auf. Sie bevorzugt meist mäßig geneigte Schatthänge, die mit Gesteinsblöcken durchsetzt sind, aber keine Schuttbildung aufweisen und somit die Ausbildung eines dichten, wenngleich artenarmen Rasens ermöglichen. *Carex curvula* dominiert, mit ihr *Oreochloa disticha* und, mit geringerer Stetigkeit, *Primula glutinosa.*

CARICETUM CURVULAE CETRARIETOSUM BR.BL. 1926

Diese Gesellschaft ist auf starke Windexponiertheit und kürzere Schneebedeckung angeweisen und enthält daher viele windresistente Pflanzen. So tritt neben *Cetraria islandica* meist *Loiseleuria procumbens* auf und durchsetzt als Spalierstrauch, dem Boden fest angepreßt, die Rasenfläche. Steigende Windwirkung bei abnehmender Schneebedeckung läßt die Teilung in zwei Varianten zu.

TYPISCHE Variante

Eine weitere Anzahl der typischen Vertreter des Krummseggenrasens und der Gemsheideteppiche wie *Vaccinium uliginosum, Vaccinium myrtillus, Juncus trifidus* und *Avenochloa versicolor* tritt hinzu. Vertreter des Luzuletum treten nur noch sehr beschränkt auf und überlassen ihren Platz den frost- und trocknisresistenten Pflanzen. Die Vegetationsdecke ist geschlossen, aber, bedingt durch die Beweidung, häufig von Weidebuckeln durchzogen.

Variante mit LOISELEURIA PROCUMBENS

Loiseleuria procumbens ist in dieser Variante hochstet und liegt als Spalierstrauch zwischen den Seggenhorsten. Die einzelnen Weidetreppen in der geschlossenen Vegetationsdecke geben den mäßig geneigten Hängen eine oberflächliche Strukturierung. Die Zahl der windharten Arten nimmt zu. Zu Ihnen zählen *Phyteuma hemisphaericum, Pulsatilla alba, Hieracium alpinum,* sowie zahlreiche Flechten, darunter *Cladonia rangiferina, Cetraria cucullata* und *Thamnolia vermicularis.* An schneeliebenden Arten sind nur mehr *Tanacetum alpinum, Soldanella pusilla* und *Luzula alpino-pilosa* vertreten.

Das Curvuletum am Tappenkar läßt, bedingt durch seine Vielfalt, eine Reihe von ökologischen Gradienten beobachten: Abnahme der Dauer der Schneebedeckung führt vom Luzuletum über die typische Subassoziation des Curvuletums zu der mit *Cetraria sp.,* und zunehmender Windeinfluß stellt die Beziehung zum Loiseleurietum her. Die hier beschriebene typische Subassoziation entspricht dem Caricetum curvulae nach BROCKMANN-JEROSCH (1907) und BRAUN-BLANQUET (1926). OBERDORFER (1978) nennt das Primulo-Curvuletum aus nomenklatorischen Gründen wieder Caricetum curvulae. Zur Schaffung einer terminologischen Klarheit ist aber dennoch die Benennung einer schneeliebenden Subassoziation (typisch) und einer windresistenten mit *Cetraria islandica* sinnvoll.

3.2.5. CETRARIO-LOISELEURIETUM (BR.BL. 1926) PALLMANN ET HAFFTER (1933) (CETRARIO ISLANDICAE-LOISELEURIETUM PROCUMBENTIS) (Abb. 6)

Nur die windexponiertesten Standorte werden vom Gemsheideteppich besiedelt. Die Kuppenlagen zwischen Haselloch und Glingspitze, sowie exponierte Rippen im ganzen Kargebiet oberhalb des Zwergstrauchgürtels zählen zu den exponiertesten Standorten der alpinen Stufe. Daher ist die gesamte Artengarnitur der frostresistenten Arten wie *Cetraria islandica, Loiseleuria procumbens, Vaccinium uliginosum* und *Juncus trifidus* hier ver-

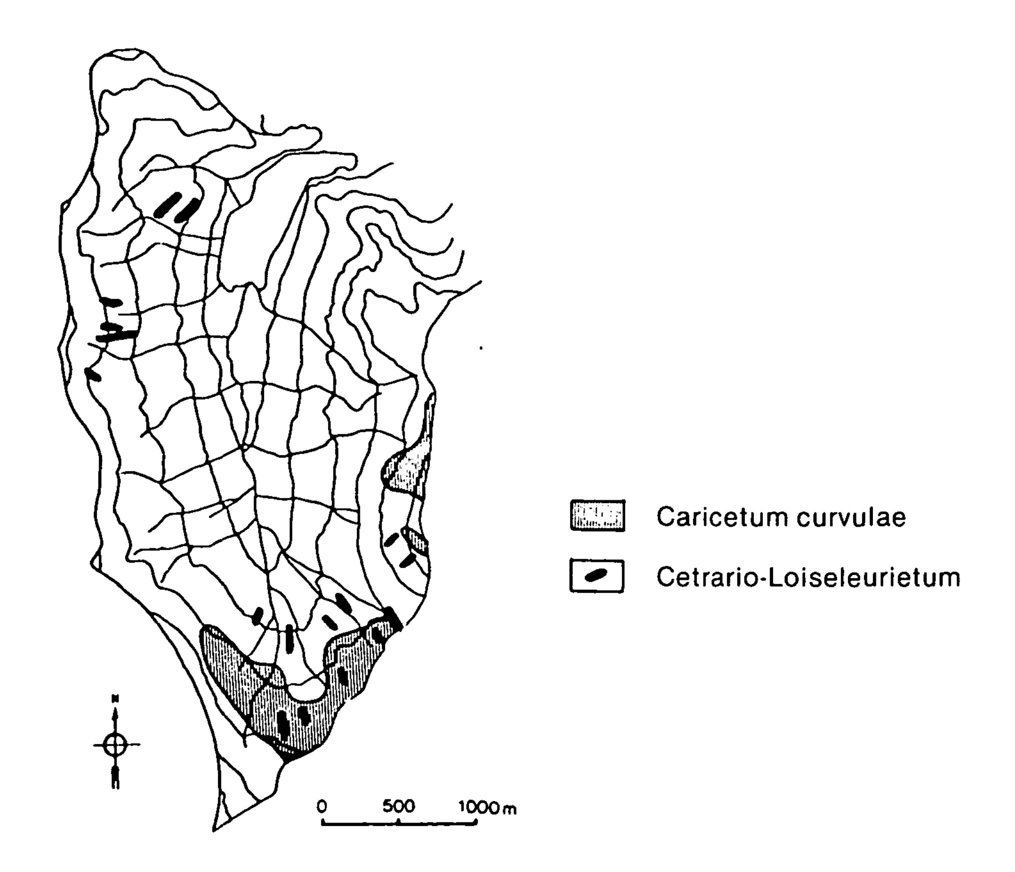


Abb. 6: Verbreitung des Curvuletum und des Loiseleurietum.

einigt. Schneertragende Pflanzen — außer *Primula minima* — fehlen. Nach dem Substrat (kalk- bzw. silikatreich) lassen sich zwei Subassoziationen unterscheiden.

CETRATIO-LOISELEURIETUM TYPICUM (BR.BL. 1926) PALLMANN ET HAFFTER (1933)

Eine auf silikatischem Gestein stockende relativ artenarme Gesellschaft mit starkem Flechtenanteil und großer Dominanz von *Loiseleuria procumbens.* Die drei Varianten sind der Ausdruck für die steigende Windexponiertheit und die zunehmende Gefahr der winterlichen Frosttrocknis.

Variante mit CAREX CURUVLA

Die Krummsegge ist in dieser Ausbildung gemeinsam mit *Oreochloa disticha* noch dominant, da die extremen windexponierten Rippen und Kanten noch von ihr gemieden werden.

TYPISCHE Variante

Sie besiedelt die extremsten Standorte mit geringster Schneebedeckung und starker Frosttrocknis und ermöglicht einer großen Anzahl von Flechten das Aufkommen. *Carex curvula* fehlt ganz, *Oreochloa disticha* tritt nur sehr spärlich auf. *Cladonien, Cetrarien* und *Juncus trifidus* gemeinsam mit der teppichbildenden Gemsheide sind die beherrschenden Elemente.

Variante mit VACCINIUM MYRTILLUS

In Höhen zwischen 1900 und 2150 m ü.NN. schieben sich in den weniger exponierten Bereich von Kuppen und Rippen an der Grenze zum Zwergstrauchgürtel Ericaceen in den Gemsheideteppich ein. Neben *Vaccinium uliginosum* tritt *Vaccinium myrtillus* stets auf, dessen Sträucher sehr häufig Frostschäden an den jungen Trieben erkennen lassen.

CETRARIO-LOISELEURIETUM DRYADETOSUM SUBASS. NOV. (CETRARIO ISLANDICAE-LOISELEURIETUM PROCUMBENTIS DRYADETOSUM)

Windgeschorene Kuppenlagen auf Kalk- oder Dolomitgestein in 1900 bis 2150 m ü.NN. führen zur Ausbildung dieser Subassoziation. Eine gewisse Bodenreife und eine gut entwickelte Gesellschaft sind dabei Voraussetzung. Neben *Dryas octopetala* treten *Rhododendron hirsutum, Pedicularis rostrato-capitata, Helianthemum alpestre* und *Trifolium pratense* auf, außerdem die Artengarnitur mit *Carex sempervirens, Sesleria varia, Festuca pumila, Bartsia alpina, Silene acaulis* und *Salix retusa*.

Die typische Subassoziation des Cetrario-Loiseleurietum entspricht dem Loiseleurietum cetrarietosum von BRAUN-BLANQUET (1926). PALLMANN und HAFFTER (1933) weisen darauf hin, daß der Name der Gesellschaft besser Cetrario-Loiseleurietum heißen soll. Auch die als Loiseleurio-Cetrarietum cladinetosum von BRAUN-BLANQUET (1949) besprochene Gesellschaft ist hier einzuordnen. Die azidophile Subassoziation steht der basiphilen mit *Dryas octopetala* als klar abgrenzbare Einheit gegenüber.

3.3. KALKVEGETATION DER ALPINEN STUFE (Tab. 7)*)

Die alpine Kalkvegetation ist auf den dolomitischen Teil des Unterostalpins im Norden des Kares (Maierkogel und Weißgrubenkopf) und auf die Kalkphyllite, Kalkmarmore und kleinen Dolomitschollen im Bereich des metamorphen Penninikums beschränkt. Sowohl schneereiche Biotope mit Salicetum retusae-reticulatae, als auch Windkanten mit Caricetum firmae und Elynetum myosuroidis sind neben dem Blaugrasrasen (Seslerietum sempervirentis) und dem Rostseggenrasen (Caricetum ferrugineae) vertreten. Großflächig tritt auf Kalkphyllit auch das Trifolio thalii-Festucetum mit *Festuca violacea ssp. picta* auf.

3.3.1 CARICETUM FIRMAE (KERNER) BR.BL. 1926

Das Caricetum firmae zeigt sich im Untersuchungsgebiet in verschiedenen Ausbildungen (OBINGER 1976). Das gemeinsame Vorkommen von *Carex firma, Saxifraga caesia, Gentiana clusii* und *Dryas octopetala* kennzeichnen die Gesellschaft. Zu ihnen gesellen sich mit geringerer Deckung *Sesleria varia, Helianthemum grandiflorum* und *Carex sempervirens*.

CARICETUM FIRMAE CARICETOSUM MUCRONATAE (FURRER 1914) BR.BL. 26

Diese Subassoziation ist eine der trockensten Rasengesellschaften am Tappenkar. Die bräunlichgraue Färbung wird durch die namensgebende Segge *(Carex mucronata)* gegeben. Neben ihr treten noch *Primula auricula* und *Valeriana saxatilis* hinzu.

Extrem flachgründiges Substrat, starke Insolation und daher reichliche Evapotranspiration verstärken den "xeromorphen" Charakter der Gesellschaft.

CARICETUM FIRMAE TYPICUM (KERNER) BR.BL. 26

Der typische Polsterseggenrasen wird durch das Auftreten von *Carex firma, Saxifraga caesia, Gentiana clusii* und *Silene acaulis* charakterisiert. Sie ist im Gebiet in mehrere Varianten gegliedert.

Die TYPISCHE Variante tritt mit lockerem Vegetationsschluß auf flachgründigem Substrat auf, die Variante mit *FESTUCA PUMILA* auf feinerdereichem Substrat und die Variante mit *ELYNA MYOSUROIDES* auf tonreichem Substrat in windexponierten Kammlagen. In etwas tieferen Regionen (1900 bis 1950 m ü. NN.) tritt die Variante mit *RANUNCULUS ALPESTRIS* auf flachgründigem Boden hinzu.

Flachgründigkeit, Basenreichtum und Windexponiertheit lassen nur sehr resistente Pflanzen aufkommen, die keinen winterlichen Schneeschutz für ihr Gedeihen benötigen.

---

*) Die reinen Kalkgesellschaften wurden teilweise aus OBINGER (1976) entnommen und leicht verändert.

Tab.7: Kalkvegetation der alpinen Stufe

Assoziation	Caricetum firmae					Dryadetum octop.	Salicetum ret.-ret.			Seslerio-Semperviretum						Trifolio-Festucetum						Caricetum ferr.				Camp.cochl.-Festucetum pulchellae		
Subassoziation	Car.mucr.	typ								typ			festuc. pumilae			typ			homogynet. alpinae									
Variante		typ	Fest.pumila	Elyna myos.	Hom.alpestr.		Dryas octop.	typ	Salix serp.	[illegible]	[illegible]	Carduus d.f.	Fest.v.ol.	typ	Ach.clav.	Sesl.varia	typ	Lois.proc.	Avena vers. typ	Dryas oct.	[illegible]	Lotus alp.	typ	Fest.pulch.	Card.defl.	[illegible]	typ	Crepis aur.
Anzahl d.Aufn.	3	2	3	3	2	1	3	4	3	3	3	3	3	12	5	5	9	3	7	-	6	6	5	2	4	2	3	3
Bartsia alpina	.	.	.	.	1	1	1	2	.	1	.	1	3	II	III	V	.	2	II	1	I	I	V	2	3	2	3	1
Polygonum viviparum	2	2	3	3	2	1	3	4	2	3	2	2	3	.	.	V	V	2	.	4	.	IV	V	2	4	1	1	2
Campanula scheuchzeri	2	.	2	3	.	1	3	3	2	3	1	3	2	III	III	II	I	2	.	3	I	IV	IV	1	4	2	2	2
Galium anisophyllum	2	.	.	1	.	1	1	.	1	3	.	3	1	IV	II	I	II	.	II	2	III	V	I	2	4	2	2	1
Poa alpina	.	.	1	1	.	1	2	4	2	.	.	.	3	III	II	III	III	1	.	3	IV	IV	V	2	2	.	1	2
Primula minima	1	.	1	3	2	.	3	4	3	2	.	3	3	II	I	IV	V	3	V	4	IV	.	IV	.	1	.	.	1
Silene acaulis	.	.	1	3	1	.	3	4	3	3	.	.	3	V	IV	IV	V	2	III	3	III	.	IV	1	3	1	.	.
Minuartia sedoides	.	1	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	2	III	II	II	V	3	II	2	.	.	I	.	.	.	.	.
Dryas octopetala	2	1	3	3	2	1	3	2	2	2	.	3	2	IV	I	III	III	1	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.
Salix serpyllifolia	.	.	.	2	.	.	.	.	3	.	.	.	1	II	IV	III	V	2	II	2	.	.	.	.	.	.	1	.
Myosotis alpestris	.	.	.	2	2	.	2	3	2	1	.	1	2	V	III	III	IV	2	.	.	II	I	III	.	1	.	2	.
Pedicularis rostrato-cap	3	1	2	2	1	.	.	.	1	2	3	.	3	IV	III	V	III	3	.	1	.	.	II	.	1	.	1	.
Helianthemum alpestre	2	2	2	3	1	.	.	.	1	.	1	1	2	II	III	IV	IV	2	I	.	.	I	II	1	.	.	1	.
Sesleria varia	3	2	3	3	2	1	3	3	2	3	3	3	1	V	IV	V	II	1	.	.	I	II	IV	2	3	1	.	.
Carex sempervirens	.	1	1	1	.	.	.	1	2	2	3	3	2	II	III	III	III	.	I	.	.	III	I	1	2	1	.	1
Anthyllis vulneraria	2	1	2	1	1	1	1	.	1	3	3	2	1	I	IV	III	IV	1	I	.	.	IV	IV	2	3	2	3	1
Thymus praecox	1	.	.	2	1	1	2	1	2	3	1	3	1	I	III	III	II	1	II	1	.	I	II	.	4	2	3	.
Leontodon hispidus	1	.	.	2	.	1	1	.	.	2	1	3	.	.	III	II	I	.	.	.	I	IV	III	1	4	2	2	3
Selaginella selaginoides	.	.	.	2	.	1	3	4	2	2	.	2	.	I	.	IV	I	2	II	.	III	.	IV	.	3	2	.	1
Ranunculus montanus	.	.	.	.	.	1	2	3	1	3	.	3	1	I	I	IV	I	1	III	1	III	III	IV	2	4	1	.	1
Aster bellidiastrum	1	.	1	1	.	1	3	1	2	.	.	.	1	V	III	III	II	1	I	2	III	.	V	1	3	1	2	2
Saxifraga aizoides	.	.	.	.	1	.	2	3	.	1	.	.	2	V	IV	III	I	.	.	.	II	III	III	2	3	2	1	2
Festuca picta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I	I	IV	IV	2	V	2	III	II	III	1	2	2	2	2
Euphrasia minima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	II	II	IV	IV	2	IV	3	IV	.	II	.	.	1	.	.
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	I	I	III	.	.	III	3	III	II	V	1	2	2	.	3
Hedysarum hedysaroides	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	IV	III	IV	IV	2	I	3	.	I	.	2	3	2	2	.
Parnassia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	II	II	IV	III	2	.	1	II	II	III	2	2	2	3	.
Doronicum glaciale	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	V	III	III	II	2	I	3	II	.	I	.	.	.	.	1
Luzula alpino-pilosa	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	2	V	II	IV	III	2	V	3	V	II	IV	.	.	.	.	1
Salix reticulata	.	.	.	.	1	1	.	2	.	.	.	.	2	V	III	III	V	2	I	3	III	.	IV	1	1	.	.	.
Salix retusa	.	.	.	.	.	1	.	4	1	.	.	.	3	V	II	II	V	3	IV	3	V	.	V	.	3	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	I	III	III	III	1	II	1	II	.	III	1	4	2	2	3
Phyteuma orbiculare	.	.	.	.	.	.	2	.	2	3	2	3	.	I	III	III	II	.	.	.	.	V	IV	1	3	2	1	2
Saxifraga paniculata	.	.	.	2	.	.	.	1	2	1	1	1	1	III	III	II	II	.	.	2	I	.	.	.	3	2	3	.
Gentiana verna	1	.	.	2	.	.	2	.	2	3	1	2	2	II	III	III	IV	3	I	2	I	II	III	1	3	1	1	.
Festuca pumila	.	.	3	2	1	.	1	1	3	3	.	.	1	V	IV	II	II	1	.	2	I	.	II	.	1	1	.	.
Veronica aphylla	.	.	.	2	.	.	1	2	1	1	.	2	1	III	I	.	I	.	.	3	.	.	II	.	1	1	.	.
Ranunculus alpestris	.	.	.	1	2	.	3	4	2	2	.	.	1	V	I	I	II	1	I	2	II	.	III	1	.	.	.	1
Soldanella pusilla	.	.	.	1	1	.	2	4	1	2	.	1	1	I	.	I	II	.	V	2	III	.	IV	.	1	.	.	.
Potentilla aurea	.	.	.	1	.	.	.	1	1	2	.	3	.	.	I	II	II	.	IV	.	III	III	.	.	2	.	.	.
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	1	.	1	.	2	.	3	1	.	.	III	I	2	II	3	II	.	.	.	1	.	1	.
Geum montanum	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	.	3	.	.	.	III	.	.	V	3	III	.	I	.	.	1	.	1
Homogyne alpina	.	.	.	.	.	1	3	1	2	2	.	3	1	I	.	III	I	1	V	1	III	.	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum alpinum	.	.	.	2	.	1	.	1	1	2	.	3	1	.	I	IV	III	2	V	4	IV	II	IV	.	1	1	1	.
Ligusticum mutellina	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	2	.	I	I	III	III	1	V	1	V	.	IV	.	1	.	1	2
Cetraria islandica	.	.	1	.	2	1	.	.	1	.	.	.	.	II	.	IV	V	3	V	3	II	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	.	.	IV	IV	.	V	2	III	.	.	.	.	.	.	1
Leontodon helveticus	.	.	.	.	.	.	1	4	1	2	.	3	.	I	II	II	IV	1	V	3	III	III	I	.	.	.	.	.
Tanacetum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	II	III	.	V	3	V	.	.	.	.	.	.	.
Phyteuma hemisphaericum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	1	IV	3	III	.	.	.	.	.	1	.
Loiseleuria procumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	3	V	4	IV	.	.	.	.	.	1	.
Juncus trifidus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	.	III	3	I	.	.	.	.	.	1	.
Cladonia mitis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III	1	V	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Oreochloa disticha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	I	V	2	III	3	II	.	.	.	1	.	.	.
Carex curvula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	II	1	III	2	I	.	.	.	.	.	.	.
Pulsatilla alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	IV	3	V	.	II	.	.	.	.	.	1	.
Avenochloa versicolor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	III	V	1	V	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	I	.	III	IV	2	III	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Juncus jacquinii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I	III	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Cetraria cucullata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	V	2	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cetraria nivalis	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	III	IV	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elyna myosuroides	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	1	.	.	.	.	I	.	.	.	1	.
Thamnolia subuliformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	III	.	I	1	.	.	I	.	.	.	.	.
Antennaria carpatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phyteuma nanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	II	.	I	III	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	II	III	2	I	.	I	.	.	.	.	.	1	.
Trifolium thalii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	V	.	I	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium piliferum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Cladonia rangiferina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	1	II	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Cetraria ericetorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Astragalus austriacus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	II	II	.	.	.	.	II	.	.	1	.	.	.
Galium pumilum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	IV	IV	III	2	I	.	II	.	I	.	.	.	1	.
Achillea clavenae	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I	IV	III	I	.	.	.	.	I	.	1	.	.	1	.
Oxytropis montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	II	II	III	.	.	2	.	.	III	1	1	.	.	.
Salix waldsteiniana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	II	II	.	.	.	I	.	IV	2	.	.	1	.

Fortsetzung

Tab.7: Kalkvegetation der alpinen Stufe

Assoziation	Caricetum firmae					Dryad octop	Salicetum ret.-ret.			Seslerio-Semperviretum						Trifolio-Festucetum						Caricetum ferr.				Camp.cochl. Festucetum pulchellae		
Subassoziation	car.mucr.	typ								typ			festuc. pumilae			typ			Homogynet. alpinae									
Variante		typ	Fest.pumila	Elyna myos.	Ran.alpestr.		Dryas octop.	typ	Salix serp.	Fest pum.	Ran.hybr.	Nardus str.	Fest.viol.	typ	Ach.clav.	Sesl.varia	typ	Lois.proc.	Aven.vers.+typ	Dryas oct.	Circ.spin.	Lotus alp.	typ	Fest.pulch.	Card.defl.	Ses.alb.	typ	Crepis aur.
Anzahl d.Aufn.	3	2	3	3	2	1	3	4	3	3	3	3	3	12	6	6	9	3	7	4	6	6	5	2	4	2	3	3
Astragalus alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	1	.
Leucanthemum halleri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	.	.	.	.	.	II	.	IV	2	1	1	1	1
Achillea atrata	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	IV	.	I	.	.	.	2	II	.	II	1	1	.	1	3
Hutchinsia alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	IV	I	I	.	.	.	1	.	.	II	.	.	.	.	1
Pinguicula alpina	.	.	.	.	2	1	1	.	.	.	.	.	1	II	.	II	II	.	.	2	1	.	.	.	2	.	.	.
Tofieldia calyculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	II	.	.	.	.	I	.	IV	1	4	1	.	.
Soldanella alpina	.	.	.	.	.	1	1	2	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	.	.	II	V	.	2	.	.	.
Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	3	.	.	.	II	.	1	.	.	I	III	IV	1	3	1	.	1
Carex ferruginea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	II	.	.	.	.	I	V	V	2	2	.	.	1
Trifolium badium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I	I	.	.	.	III	.	IV	.	1	.	.	2
Cirsium spinosissimum	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	III	I	III	1	1	.	.	2
Gentiana bavarica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	II	.	.	.	1	IV	.	IV	1	1	.	.	2
Crepis aurea	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	1	3	.	I	I	I	.	.	1	1	II	I	II	.	1	2	.	3
Agrostis rupestris	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	I	I	.	1	1	II	1	III	.	I	.	1	1	1	.
Phleum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	I	III	I	.	.	.	2	III	I	I	.	2	.	1	.
Rhododendron ferrugineum	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	I	.	III	.	.	1	3	III	.	I	.	1	.	1	1
Salix herbacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	I	.	II	4	III	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	I	1	II	1	III	.	.	1	.	1	1	.
Alchemilla fissa	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	II	.	.	1	2	IV	.	I	.	.	1	.	1
Aconitum napellus	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	1	I	.	III	.	.	II	1	III	.	II	.	.	.	.	1
Huperzia selago	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	II	.	1	I	2	III	.	.	.	.	.	.	.
Veratrum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	.	.	.	.	.	1	V	II	I	.	.	.	.	1
Arabis soyeri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	1	.	1	.	2	I	.	.	.	.	.	1	1
Moehringia ciliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	II	.	.	1	.	3	I	.	I	.	.	.	.	.
Senecio incanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	II	.	II	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Campanula barbata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	.	.	II	.	I	I	I	.	1	.	1	1
Avenella flexuosa	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	2	I	.	I	.	.	II	.	II	I	.	.	1	.	1	.
Cladonia pyxidata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	II	II	2	II	2	I	.	I	.	.	.	.	.
Festuca pulchella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	III	II	.	.	.	2	I	IV	.	2	.	.	2	2
Campanula cochleariifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	IV	V	.	.	1	I	.	.	.	.	2	1	2	3	1
Minuartia gerardi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	IV	IV	I	III	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	2
Linaria alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	IV	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	2	1
Saxifraga oppositifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	V	IV	I	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.
Silene pusilla	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	V	II	.	.	.	.	.	I	.	I	.	1	.	.	.
Biscutella laevigata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	III	I	.	.	.	.	II	.	.	1	.	.	.
Gentiana anisodonta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.
Arabis pumila	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa lucida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
Pimpinella major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
Erica herbacea	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	2	.	.	.
Hippocrepis comosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	3	.	.	.
Thesium alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	.	.	.	I	I	.	.	.	I	.	II	1	3	.	1	.
Carduus defloratus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2	1	.	.	I	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	4	.	3	.
Carlina acaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.	.	.	I	I	.	.	.	.	III	.	1	4	2	2	.
Senecio abrotanifolius	1	.	.	1	.	.	2	1	3	3	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	I	.	III	I	I	.	.	.	.	.
Lotus alpinus	.	.	.	.	.	1	.	1	1	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	2	.	2	.
Euphrasia salisburgensis	2	2	2	3	1	.	1	.	2	3	1	2	.	I	II	.	.	.	.	.	.	I	.	.	3	.	1	.
Gentiana clusii	3	1	1	2	.	.	1	1	2	3	2	2	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	3	.	.	.
Helianthemum grandiflorum	1	.	2	.	1	1	1	2	2	3	3	3	.	.	.	III	I	.	.	.	.	IV	.	1	4	2	2	.
Saxifraga caesia	3	2	3	2	2	.	1	2	2	.	1	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex firma	3	2	3	3	2	1	3	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhododendron hirsutum	.	.	2	.	2	1	1	.	.	2	3	2	.	I	.	II	.	.	.	1	.	.	.	.	3	1	.	.
Potentilla brauneana	.	.	.	.	.	.	2	3	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex capillaris	.	.	.	2	.	.	2	.	1	.	.	.	1	.	.	.	I	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium hoppeanum	.	.	.	.	.	.	2	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxifraga androsacea	.	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	II	.	I	.	.	.	1	II	.	I	.	.	.	.	.
Sibbaldia procumbens	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex mucronata	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula auricula	3	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana saxatilis	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus hybridus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Rhodothamnus chamaecistus	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erigeron uniflorus	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus aristatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	2	1	.	.
Pedicularis rostrato-spic.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.	II	1	3	.	.	.
Peltigera aphthosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
Solidago virgaurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	1
Rumex scutatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1	.	1	.
Arctostaphylos uva-ursi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
Gnaphalium supinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	1	I	.	I	.	.	.	.	.
Juniperus communis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.

Außer im Gebiet des Weißgrubenkopfes und des Maierkogels tritt diese Gesellschaft mit kleineren Beständen auch auf den Kalkschollen des silikatischen Penninikum auf. (Abb. 7).

Die Variante mit *Festuca pumila* ist mit der Subassoziation mit *Senecio abrotanifolius* nach PIGNATTI-WIKUS vergleichbar, doch scheint es günstiger am Tappenkar dieser Ausbildung nur den Rang einer Variante einzuräumen. Die beweideten Seslerieten (Nardus-Variante) mit mäßiger Bodenversauerung entsprechen dem sekundären Seslerietum LIPPERT (1966). Die Subassoziation mit *Festuca pumila* entspricht der von BRAUN-BLANQUET (1926) beschriebenen, mit Ausnahme des Fehlens von *Silene acaulis.*

3.3.2. DRYADETUM OCTOPETALAE (RÜBEL 1912) LÜDI 1948

Das massive Auftreten von *Dryas octopetala* und *Rhododendron hirsutum* gemeinsam mit *Sesleria varia* und *Rhodothamnus chamaecistus* trennen diese Gesellschaft vom Caricetum firmae. Frühes Ausapern, starke Windexponiertheit und flachgründiger skelettreicher Boden gewähren nur wenigen Arten ausreichende Existenzbedingungen. LÜDI (1921) stuft das Dryadetum als Sukzessionsstadium zum Firmetum ein. Diese Auffassung vertreten auch BRAUN-BLANQUET (1926 und 1969) und OBERDORFER (1968).

3.3.3. SALICETUM RETUSAE-RETICULATAE BR.BL.1926

Diese Gesellschaft weist eine ganz andersartige Artengruppierung auf. Neben den beiden Spalierweiden *Salix retusa* und *Salix reticulata* finden sich *Ranunculus alpestris, Gnaphalium hoppeanum, Saxifraga androsacea* und *Sibbaldia procumbens* ein. Das Eindringen von *Carex firma* und *Silene acaulis* deutet auf Beziehungen zum Polsterseggenrasen hin. Neben der TYPISCHEN Variante ist eine mit *DRYAS OCTOPETALA* und eine mit *SALIX SERPYLLIFOLIA* ausgebildet.

Lange Schneebedeckung mit nur geringer Aperzeit (ca. 4 Monate) und größere Feuchtigkeit durch die windgeschützte Lage sind für diese Gesellschaft charakteristisch. Häufig tritt sie in Muldenlagen am Südhang des Maierkogels und auf der Verbindung zwischen Maierkogel und Scheibenkogel auf, während die angrenzenden Kuppen vom Caricetum firmae besiedelt werden (Abb. 7).

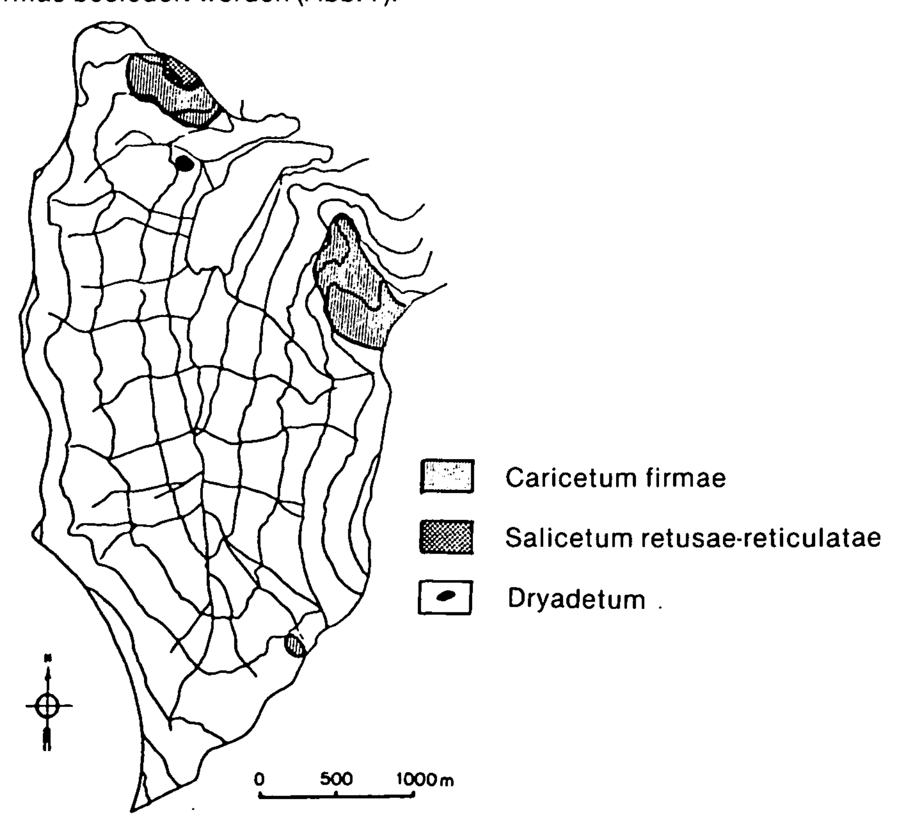


Abb. 7: Verbreitung des Caricetum firmae, des Dryadetum und des Salicetum retusae-reticulatae.

3.3.4. ELYNETUM BR.BL. 1913
(= ELYNETUM MYOSUROIDES)

An den windexponierten Gratlagen des Untersuchungsgebietes tritt auch das Elynetum immer wieder auf. Feinerdereiches Substrat insbesondere über Kalkphylliten fördert diese windharte Gesellschaft. Durch die Beweidung wird sie aber stark zurückgedrängt, sodaß sie nur noch fragmentarisch in der Umgebung des Karteiskopfes, des Gurensteins und der Riffl zu finden ist (Abb. 8).

3.3.5. SESLERIO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS BR.BL. 1926
(SESLERIO VARIAE-CARICETUM SEMPERVIRENTIS)

Die Seslerieten besiedeln mäßig bis stark geneigte Hanglagen in West-, Ost- und Südexposition. Ihre Hauptverbreitung liegt in einer Höhe zwischen 2100 und 2350 m ü.NN., nur an wenigen Stellen (unterhalb des Schierecks) erreichen sie tiefere Lagen. Ausgedehntere Vorkommen erstrecken sich am Süd- und Südwesthang des Schierecks, nahe der Weißgrubenscharte, unter der Riffl und südlich des Draugsteintörls. Nur zu einem geringen Teil schließen sich die Rasen zu geschlossenen Decken zusammen, denn bei zu starker Hangneigung dominieren Erosionsvorgänge mit zeitweisen Schuttbewegungen und lassen daher nur die Bildung eines offenen Bestandes zu. Mäßiger Windeinfluß, nicht zu starke Schneebedeckung und günstige Einstrahlungsbedingungen sind neben dem Kalkreichtum des Substrates die Hauptstandortsfaktoren. Im pennischen Teil des Kares stocken sie auf kalkreichen Silikaten.

SESLERIO-CARICETUM SEMPEVIRENTIS TYPICUM BR. BL. (1913) 1926

Diese auf reinen Kalk und Dolomit beschränkte Subassoziation tritt im Nordteil des Kares auf. Besonders die Gipfel und Hänge des Maierkogels und des Weißgrubenkopfes werden von dieser Gesellschaft eingenommen. Neben *Helianthemum grandiflorum* tritt *Erica herbacea* und *Senecio abrotanifolius* als Differantialart in Erscheinung.

Variante mit *FESTUCA PUMILA*

Diese Variante stellt den optimalen Entwicklungstypus dar und zeigt eine charakteristische treppige Ausbildung. Neben *Carex sempervirens* und *Sesleria varia* tritt besonders *Helianthemum grandiflorum, Senecio abrotanifolius, Anthyllis vulneraria* und *Biscutella laevigata* hinzu.

Variante mit *RANUNCULUS HYBRIDUS*

Kleinflächig auf nicht ganz zur Ruhe gekommenen Schutt tritt diese Variante als Pionierstadium auf. Die vorkommenden Arten, insbesondere *Ranunculus hybridus* und *Gypsophila repens* weisen auf die enge Beziehung zu den Kalkschuttfluren.

Variante mit *NARDUS STRICTA*

Bei stärkerer Beweidung dringt der Bürstling massiv auch in die Bestände des Seslerietums ein. Mäßig geneigte Hänge der oberen subalpinen und unteren alpinen Stufe werden von dieser Gesellschaft eingenommen. Neben *Nardus stricta* tritt *Geum montanum, Alchemilla vulgaris* und *Lingusticum mutellina* hinzu. Die beginnende Bodenversauerung wird durch *Potentilla aurea, Arnica montana* und *Campanula barbata* angedeutet.

SESLERIO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS FESTUCETOSUM PUMILAE BR.BL. 1926

Diese Subassoziation ist im Untersuchungsgebiet auf kalkreichen Silikaten ausgebildet, in Form einer offenen Vegetationsdecke und auf flachgründigen Böden mit hohem Skelettanteil.

Variante mit *FESTUCA VIOLACEA*

Diese Variante, von der Kleinart *Festuca picta* aus der violacea-Gruppe gebildet, zeigt eine gewisse Verarmung gegenüber der reinen Kalkgesellschaft. Weniger stark geneigte

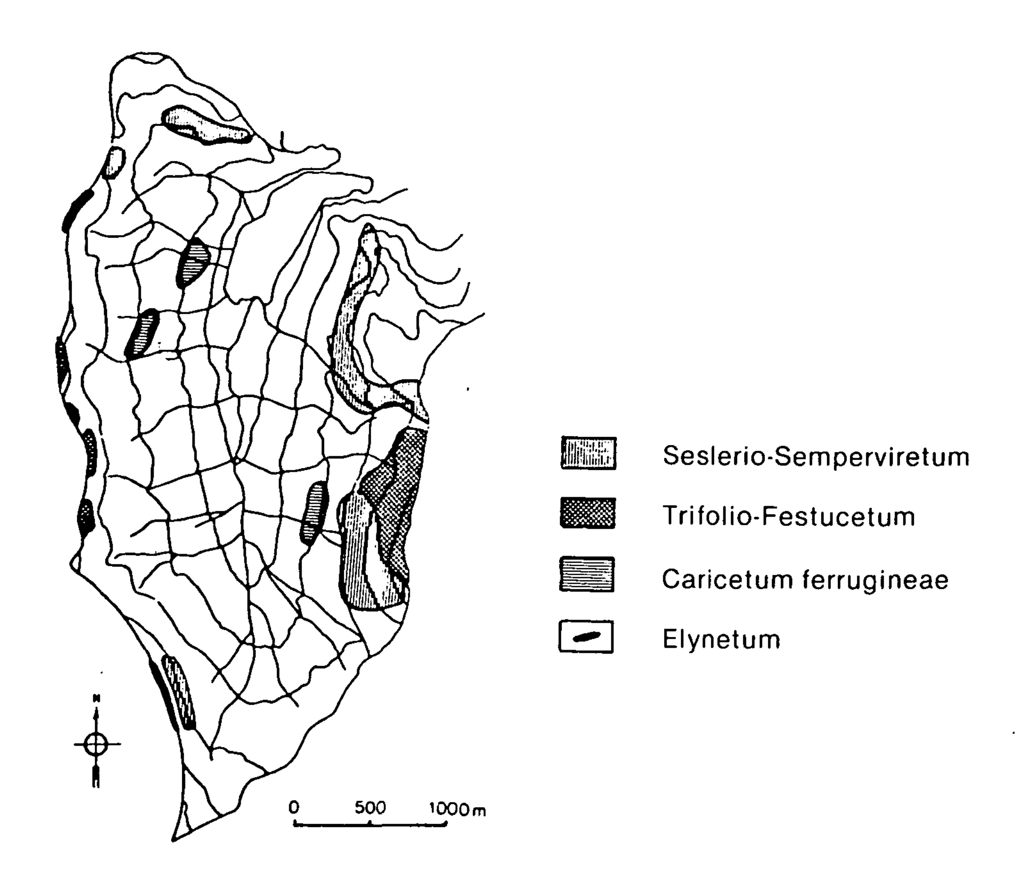


Abb. 8: Verbreitung der kalkalpinen Rasengesellschaften

Hangflächen und mittelgründiger Boden führen zu einer ziemlich geschlossenen Rasendecke mit hohen Deckungswerten. Dabei tritt das Seslerietum in diesem Teil des Gebietes mit *Festuca violacea* als konstanter Art in seiner optimalen Ausbildung auf.

TYPISCHE Variante

Sie zeigt eine weite Verbreitung auf sehr steilen Hanglagen mit starker Bewegung des Untergrundes und eine dadurch zerrissene Rasendecke. Hohe sommerliche Einstrahlung, Windgeschütztheit und nicht zu spätes Ausapern rufen den Artenreichtum dieser Gesellschaft hervor. *Veronica aphylla, Achillea atrata, Hutchinsia alpina* und auch *Ranunculus alpestris* treten stets auf. Gemeinsam mit *Festuca pumila* sind *Festuca pulchella, Campanula cochleariifolia* und auch *Linaria alpina* häufig anzutreffen. Die große Anzahl von Schuttzeigern wird durch die Erosion und die damit verbundene Flachgründigkeit des Bodens gefördert. Die Gesamtdeckungswerte liegen zwischen 40 und 70 %.

Variante mit *ACHILLEA CLAVENAE*

Etwas tiefgründigerer Boden mit einer geringen Anzahl von Schuttpflanzen charakterisiert diesen Typus. *Veronica aphylla, Hutchinsia alpina* und *Ranunculus alpestris* fehlen, sie werden von *Carex sempervirens, Anthyllis vulneraria, Galium pumilum* und *Achillea clavenae* als dominante Arten ersetzt.

Gegenüber der reinen Kalk- und Dolomitausbildung ist diese Gesellschaft im Untersuchungsgebiet sichtlich verarmt. Einzig die Variante mit *Festuca violacea* stellt zwar ein Reifestadium des Rasens dar, weist aber mit dem Auftreten dieses Schwingels und der geringen Stetigkeit von *Sesleria varia* und *Carex sempervirens* schon deutlich in Richtung

des Trifolio-Festucetum violaceae, wobei auch der größere Feinheitsgrad des Bodens eine Rolle spielt. BRAUN-BLANQUET (1926) weist schon in Graubünden auf diesen Umstand hin. Die Subassoziation mit *Festuca pumila* ist eine Dauergesellschaft auf skelettreichem Boden mit geringerem Feinerdeanteil, steht aber in keinerlei Beziehungen zu Thlaspieten oder Oxyrieten. Bemerkenswert ist die Dominanz von *Saxifraga aizoides*, welche auf Beziehungen zum Caricetum ferrugineae und auch zur feuchten Schuttvegetation hinweist. Die Ausbildung einer entsprechenden Subassoziation wurde schon von BRAUN-BLANQUET (1926) beschrieben und (1948) genannt und ist dem hiesigen Typus sehr ähnlich. Einzig *Silene acaulis* ist nicht als Differenzialart zu werten, und der skelettreiche Boden wird nicht von Kalken und Dolomiten, sondern von Kalkphylliten geprägt. Die Variante mit *Achillea clavenae* zeigt ein schon reiferes Stadium dieser Subassoziation in Richtung des typischen Blaugrasrasens.

3.3.6. TRIFOLIO THALII-FESTUCETUM VIOLACEAE (BR.BL. 1926) OBERDORFER (1956)

Diese wohl artenreichste und farbenfroheste Gesellschaft des Untersuchungsgebietes ist durchwegs auf Kalkphylliten zu finden. Die von ihr besiedelten mäßig geneigten Hänge mit Ost-, Süd- oder Westorientierung gewährleisten eine kräftige Einstrahlung, eine damit verbundene günstige Erwärmung und einen ausgeglichenen Wasserhaushalt. Exponierte Kuppen und Grate werden gemieden, da während des Winters ausreichender Schneeschutz benötigt wird. Besonders die höhergelegenen Hänge zwischen 2100 und 2350 m ü.NN. im Bereich des Schierecks, der Riffl und des Gurensteins werden vom Trifolio-Festucetum eingenommen. In den meisten Fällen ist die Vegetationsdecke geschlossen und stockt auf feinerdereichem Substrat.

Die Abgrenzung gegenüber dem Seslerio-Semperviretum ist dabei sehr deutlich, sicher auch bedingt durch die besondere Ausbildung des Blausgrasrasens. Eine breite Palette azidophiler Arten wir *Ligusticum mutellina, Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium myrtillus, Tanacetum alpinum, Phyteuma hemisphaericum, Carex curvula, Pulsatilla alba* und *Avenochloa versicolor* charakterisieren diese Gesellschaft. Elemente der Schuttvegetation fehlen wie die der Felsen. *Crepis aurea*, von BRAUN-BLANQUET (1926) als Charakterart erwähnt, ist hier nur äußerst spärlich vertreten und zählt nicht zu den typischen Arten. Zwei Subassoziationen können unterschieden werden: eine typische Subassoziation mit größerer Anzahl kalkholder Arten und eine Subassoziation mit *Homogyne alpina*, die wesentlich azidophileren Charakter besitzt.

TRIFOLIO THALII-FESTUCETUM TYPICUM

Außer den Arten, die die gesamte Assoziation betreffen, treten weitere zusätzlich auf, die meistens im Seslerietum dominant sind. *Doronicum glaciale, Minuartia sedoides, Hedysarum hedysaroides, Dryas octopetala, Salix serphyllifolia, Pedicularis rostrato-capitata* und *Helianthemum alpestre* sind darunter die wichtigsten.

Variante mit *SESLERIA VARIA*

Diese Variante stockt auf mittelgründiger Feinerde und bildet eine artenreiche Rasendecke mit hoher Deckung aus. Neben *Sesleria varia* sind *Carex sempervirens, Trifolium nivalis* und *Anthyllis vulneraria* vertreten. Der Boden ist noch flachgründig mit einem größeren Anteil an Feinerde. Vor allem am Westhang des Schierecks ist diese Gesellschaft ausgebildet, wo sie auch enge Beziehungen zum Seslerietum erkennen läßt.

TYPISCHE Variante

Dieser Typus zeigt die Assoziation in ihrer markantesten Ausbildung. Neben dem steten *Trifolium thalii* sind noch *Phyteuma nanum, Antennaria carpatica, Elyna myosuroides* und *Juncus jacquinii* als Blütenpflanzen beigemengt, während *Sesleria varia* und *Carex sempervirens* teilweise ausfallen. Der mittelgründige Boden, die etwas steiler geneigten Süd- bis Südwesthänge und die fehlende Windexponiertheit ergeben optimale Wuchsbedingungen. Längere Schneebedeckung ist wie für alle anderen Ausbildungen des Trifolio-Festucetum typisch. Unterhalb von 2200 m ü.NN. konnte dieser Typus nicht beobachtet werden.

Variante mit *LOISELEURIA PROCUMBENS*

Starke Windexponiertheit und dadurch hervorgerufene Artenverarmung ermöglichen der Gemsheide ein stetes Auftreten, wobei *Juncus jacquinii* und *Trifolium thalii* fehlen. Dabei ergeben sich Beziehungen zum reinen Loiseleurietum. Obwohl diese Variante an windexponierten Stellen eine Dauergesellschaft darstellt, kann sie den Gemsheideteppich nicht von seinem angestammten Platz auf Graten und Kuppen verdrängen. Sie ist im Gebiet nur kleinflächig ausgebildet.

TRIFOLIO THALII-FESTUCETUM VIOLACEAE HOMOGYNETOSUM SUBASS. NOV.

Die Subassoziation mit *Homogyne alpina* kennzeichnet den azidophilen Teil der Assoziation. Geringer Kalkgehalt des Substrates, mäßig steil geneigte Hänge mit West-, Ost- oder schwacher Nordexposition und leichter Muldenlage ermöglichen einen guten Wasserhaushalt des Bodens. Langandauernde Schneebedeckung und nicht zu starke Einstrahlung fördern schneeliebende Pflanzen, unter denen *Tanacetum alpinum, Primula minima* und *Luzula alpino-pilosa* konstant auftreten.

Variante mit *AVENOCHLOA VERSICOLOR* (= TYP).

Avenochloa versicolor dominiert gemeinsam mit Elementen des Krummseggenrasens wie *Carex curvula* oder *Oreochloa disticha, Pulsatilla alba* und *Phyteuma hemisphaericum.* Kalkliebende Pflanzen fehlen größtenteils. Die dichtwüchsige Vegetationsdecke ist ziemlich geschlossen und in den meisten Fällen von Weidebuckeln durchsetzt, da sie, bedingt durch die nicht zu starken Hangneigungen, flächenmäßig stark beweidet wird. Dennoch fehlt der Bürstlingrasen, obwohl der mittelgründige Boden mit dem geringen Skelettanteil diesen fördern könnte.

Variante mit *DRYAS OCTOPETALA*

Nahe der Grate und Gipfellagen kommt es zu einer Dryas-reichen Ausbildung der Gesellschaft. Geringe Gesamtdeckung mit dazwischenliegenden großen Erosionsstellen und flachgründiger Boden ermöglichen Arten wie *Dryas octopetala, Salix serpillifolia, Hedysarum hedysaroides, Minuartia sedoides* und *Doronicum glaciale* das Aufkommen. Dieser Typus ist auch in Gipfellagen anzutreffen, wird aber dort wegen der häufigen Schafweide zusätzlich von Weidezeigern durchdrungen. Die häufigsten sind *Aconitum napellus* und *Veratrum album.* Längerandauernde Schneebedeckung ruft auch *Luzula alpino-pilosa, Tanacetum alpinum* und sogar die Krautweide *(Salix herbacea)* auf den Plan.

Variante mit *VERATRUM ALBUM*

Stark beweidete Flächen mit Viehtritten und dazwischenliegenden Blöcken oder Gesteinsschuttanteilen prägen den Standort dieser Variante. Neben *Veratrum album* treten *Cirsium spinosissimum, Trifolium badium* und *Aconitum tauricum* stets auf. Elemente des Krummseggenrasens fehlen fast völlig, ebenso die kalkliebenden Arten flachgründiger Böden wie *Salix serpyllifolia, Dryas octopetala* und *Minuartia sedoides.*

Das Trifolio-Festucetum thalii schon von RÜBEL (1912) und anschließend von LÜDI (1921) als Trifolietum thalii beschrieben, hat eine engere ökologische Amplitude als das Seslerietum. Alle Autoren (BRAUN-BLANQUET 1926, 1948, 1949 und 1969) stimmen überein, daß für seine Ausbildung kalkreiches Silikatgestein vorhanden sein muß. Das Trifolietum thalii von LÜDI (1921) entspricht der Subassoziation trifolietosum BRAUN-BLANQUET 1948, die hier als typische Subassoziation ausgeschieden wird. Die Variante mit Sesleria varia vom Tappenkar ist in der Nähe der Subassoziation von *Carex sempervirens* BRAUN-BLANQUET (1969) einzuordnen und stellt ein Bindeglied zum Seslerietum dar. Doch ist eine Homologisierung nicht einfach, da *Carex sempervirens* eine ziemlich weite Amplitude besitzt. Die Trennung in die Subassoziationen trifolietosum thalii und homogynetosum alpinae scheint durch die große Anzahl azidophiler Arten gerechtfertigt. Die Dryas-Variante hat dabei sicher auch Beziehungen zu typischer Subassoziation. Die Variante mit *Veratrum album,* die schon einige Arten aufweist, die ins Caricetum ferrugineae leiten, läßt sich dennoch durch die säureliebenden Arten klar von jenem abgrenzen.

3.3.7. CARICETUM FERRUGINEI LÜDI 1921

Der Rostseggenrasen tritt im Untersuchungsgebiet kleinflächig, aber sehr deutlich abgrenzbar auf und bevorzugt Meereshöhen zwischen 1900 und 2100 m ü.NN. Die Voraussetzung für seine Entstehung sind ein feinerdereicher tiefgründiger Boden auf nicht zu steilen wasserzügigen Hängen und ein Mindestmaß an Kalziumkarbonat. Er läßt sich durch das Auftreten folgender Arten gut charakterisieren: *Carex ferruginea, Trifolium badium, Alchemilla vulgaris, Tofieldia calyculata* und *Leucanthemum halleri.*

TYPISCHE Variante (= Variante mit CAREX FERRUGINEA BR. BL. 1969)

In dieser Ausbildung besiedelt die Gesellschaft geneigte Hangflächen oberhalb der Trogschulter am Südende des Sees. Kalkreiche Quellhorizonte versorgen den Boden mit Nährstoffen und sorgen für gute Durchfeuchtung. *Carex ferruginea* dominiert, zusätzlich treten noch *Salix waldsteiniana* und *Oxyptropis montana* auf, sowie *Deschampsia cespitosa, Ranunculus montanus* und *Aster bellidiastrum.*

Variante mit *FESTUCA PULCHELLA*

Diese artenarme Ausbildung ist auf die tieferen Lagen (zwischen 1900 und 2000 m ü.NN) beschränkt, stockt auf flachgründigem Boden und bildet eine offene Vegetationsdecke mit geringer Deckung. Zwischen den Vegetationsinseln liegende Erosionsflächen verhindern deren Zusammenschluß. Bei stärkerer Durchfeuchtung des Substrates treten auch *Aster bellidiastrum,* und *Saxifraga aizoides* in den Vordergrund. Neben *Festuca pulchella* sind noch *Campanula cochleariifolia, Leontodon hispidus* und *Anthoxanthum alpinum* dominant.

Variante mit *CARDUUS DEFLORATUS*

In den tieferen Lagen bis 2050 m ü. NN. ist dieser Typus anzutreffen. Geschlossenere Vegetation, mittelgründiger Boden mit starkem Skelettanteil und stärkerer Beweidung kennzeichnen den Standort. Neben *Carduus defloratus* treten *Thesium alpinum, Gentiana acaulis, Lotus alpinus, Pedicularis rostrato-spicata, Cirsium spinosissimum, Helianthemum grandiflorum* und *Carlina acaulis* stets auf.

Die Abgrenzung des Caricetum ferrugineae erfolgt durch die mit *Carex ferruginea* vergesellschafteten Artengruppen, in denen azidophile Pflanzen größtenteils fehlen. Die Gliederung in einzelne Varianten läßt sich z.T. mit BRAUN-BLANQUET (1926) durchführen: Die typische Variante entspricht der mit *Carex ferruginea,* während die Variante mit *Festuca pulchella* auch von LÜDI (1921) erwähnt wird. Sie siedelt auf flachgründigem Substrat und steigt dabei höher als alle anderen (BRAUN-BLANQUET 1969).

Charakteristisch für das Untersuchungsgebiet ist, daß die Obergrenze der Verbreitung des Caricetum ferrugineae mit 2100 m ü.NN. anzusetzen ist. Das liegt sicher an der geringen Massenerhebung und dem dadurch entstehenden trockenen Oberhangeffekt der höheren Lagen. Die Variante mit *Carduus defloratus* und *Festuca pulchella* zeigen schon Anklänge an die kalkreiche Schuttvegetation.

3.3.8. CAMPANULO COCHLAEARIIFOLIAE-FESTUCETUM PULCHELLAE ASS. NOV. PROV.

Eine ausgesprochene Schuttvegetation auf basen- und feinerdereichem Substrat steiler Hanglagen zwischen 1900 und 2100 m ü.NN. in Ost- oder Südexposition. Permanente Schuttbewegung macht sie zu einer Dauergesellschaft, die keine geschlossene Vegetationsdecke ausbilden kann. Eine große Anzahl von Schuttzeigern wie *Festuca pulchella, Campanula cochleariifolia, Saxifraga paniculata* und Feuchtezeiger wie *Saxifraga aizoides* und *Gentiana bavarica* führen zu einem bunt zusammengewürfelten Pflanzenbild, wobei eine leichte Annäherung an das Caricetum ferrugineae zu bemerken ist. Die verschiedenen Varianten sind nur provisorisch zu werten, da sich das Aufnahmematerial in sehr engen Grenzen hält.

Die Variante mit *SAXIFRAGA AIZOIDES,* mit mäßigem Feuchtegehalt, neutraler bis saurer Bodenreaktion sowie großem Nährstoffreichtum, beherbergt noch Arten aus der Seslerietaliagruppe, darunter *Sesleria varia, Phyteuma orbiculare, Anthoxanthum alpinum,*

Helianthemum grandiflorum und *Leontodon hispidus.* Die trockenere TYPISCHE Variante mit Dominanz von *Festuca pulchella* steht einer feuchten Variante mit *CREPIS AUREA* gegenüber.

Diese Gesellschaft, weder bei JENNY-LIPS (1930) noch bei ZOLLITSCH (1966) angeführt, besiedelt in der unteren alpinen Stufe silikatisches Karbonatgestein mit günstiger Wasserzufuhr. Möglicherweise ersetzt sie die im oberen alpinen Bereiche als Drabion hoppeanae - Verband zusammengefaßten Kalkschiefer-Schuttgesellschaften.

3.4. ANTHOPOZOOGENE VEGETATION (Tab. 8)

Das Tappenkar war schon seit dem Mittelalter eines der größten und wichtigsten Almgebiete des Pongaus. Seit der Mitte dieses Jahrhunderts traten die Schaf- und Ziegenweide stark zurück, während sowohl Rinder als auch Pferde in oft großer Stückzahl von Anfang Juli bis Anfang September hier ihre hochgelegenen Weideplätze haben. Gegenwärtig sind jährlich etwa 150 Rinder und 40 bis 50 Pferde im Kar. Diese jahrhundertelange Bewirtschaftung durch den Menschen und Beweidung durch Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen brachte selbstverständlich große Veränderungen der natürlichen Vegetation mit sich. Die sie ersetzende sekundäre Vegetation wird vor allem vom Bürstlingrasen gebildet, der weite Gebiete des Tappenkares überzieht. Verschiedener Untergrund und unterschiedliche ökologische Bedingungen sind die Basis für seine vielgestaltigen Ausbildungsformen in allen Höhenlagen von der Talsohle bis in die Stufe des Krummseggenrasens. Neben ihm treten noch an manchen Stellen Poeten auf, die immer von der Rasenschmiele begleitet werden.

3.4.1. CARICI NIGRAE — NARDETUM STRICTAE ASS. NOV.

Das Carici - Nardetum ist hauptsächlich in einer Höhe zwischen 1900 und 2150 m ü.NN. auf mäßig bis kaum geneigten Flächen beheimatet und steht in enger Beziehung zu den Flachmoorbildungen, die in großer Anzahl besonders auf der Trogschulter verbreitet sind. Diese nur schwach geneigten Hänge fördern die Beweidung und verhindern das rasche Abfließen des Quellwassers. Daher kommt es zu einem Durchdringungskomplex des Bürstlingrasens mit Flachmoorgesellschaften. Stagnierendes Wasser, starke Beweidung und leichte Überdüngung bieten der Gesellschaft beste Entwicklungsbedingungen. Das massive Auftreten von *Carex nigra, Juncus filiformis* und *Calycocorsus stipitatus* ermöglichen eine klare Gesellschaftseinstufung.

Variante mit *RANUNCULUS ACONITIFOLIUS*

In Höhen zwischen 1800 und 1950 m ü.NN. tritt diese Ausbildung mit Dominanz von *Crepis aurea, Poa alpina, Veronica alpina, Alchemilla vulgaris* und *Gentiana bavarica* auf. Neben dem Bürstling ist auch *Deschampsia cespitosa* stark vertreten.

TYPISCHE Variante

Diese Ausbildung ist wesentlich artenärmer, es fehlen Pflanzen wie *Crepis aurea, Poa alpina* oder *Alchemilla vulgaris, Cetraria islandica* und *Vaccinium myrtillus* dagegen treten bei rascher versickerndem Wasser hinzu.

Carex nigra — reiche Nardeten zeigen eine intermediäre Stellung zwischen dem reinen Nardetum (meist als Aveno-Nardetum ausgebildet) und dem Caricetum nigrae. Ihre eindeutige standörtliche und artenmäßige Charakteristik macht die Erfassung dieser Gesellschaft notwendig. Sie tritt auf flachem, von stagnierendem Wasser bis zur Oberfläche durchdrungenem, stark beweidetem Gelände häufig auf. Die Gesellschaft wurde in der Literatur bis jetzt nur spärlich beschrieben, doch ist anzunehmen, daß sie in Übergängen nach obengenannter Art doch wesentlich häufiger anzutreffen ist als es bis jetzt den Anschein hatte. Das Vorkommen des Bürstlings in dieser Gesellschaft deutet möglicherweise auf einen primären Standort hin, wie schon bei WAGNER (1954) dargelegt wurde. Auch dort ist *Nardus stricta* im Moorrandbürstlingrasen ein wesentliches Element und tritt in engen Kontakt mit dem azidophilen Flachmoor. Es scheint daher, daß der Moorrand ein bevorzugter Biotop für den Bürstling ist. Das Carici-Nardetum PASSARGE (1964) als feuchter Magerrasen an Moor-

Assoziation	Polytr.sax.	Salic.herb.	Luzuletum alpino-pilosae					Caricetum curvulae				Cetrario-Loiseleurietum			
Subassoziation			salicetosum retusae			typische		typische		cetrariet.		typ.			dryadetosum
Variante			Sax.aizoides	typ	Nardus stricta	Desch.cesp.	typ	Nard.stricta	typ	typ	Lois.proc.	Carex curv.	typ	Vacc.myrt.	
Anzahl der Aufnahmen	2	4	6	6	6	3	18	5	9	7	8	8	9	10	9
Cardamine alpina	1	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.
Anthelia juratzkana	1		.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria biflora	2		.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum norvegicum	2		.	.	II	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix herbacea	.		II	V	IV	.	II	.	II	II	I	.	.	.	.
Gnaphalium supinum	2		II	V	IV	.	V	III	III	III	.	I	.	.	.
Tanacetum alpinum	1		.	V	V	2	V	V	V	V	IV	II	I	.	I
Soldanella pusilla	2		I	V	V	3	V	V	V	V	IV	I	I	.	I
Luzula alpino-pilosa	2		V	V	V	3	V	V	V	V	IV	I	II	.	II
Deschampsia cespitosa	2		IV	IV	V	3	V	V	V	IV	II	.	.	.	.
Anthoxanthum alpinum	.	.	IV	IV	V	2	V	III	III	IV	III	.	I	I	III
Potentilla aurea	.	.	.	III	V	3	V	IV	III	IV	II	.	I	.	III
Geum montanum	.	.	I	V	V	3	V	III	IV	V	.	.	I	I	.
Ligusticum mutellina	.	.	I	IV	V	3	IV	II	II	II	.	.	.	II	.
Nardus stricta	.		.	.	V	.	V	V	I	II	I	I	.	II	.
Avenella flexuosa	.	.	.	.	V	1	III	III	II	IV	II	II	III	III	II
Leontodon helveticus	.		II	III	V	3	V	V	V	V	V	III	III	III	.
Homogyne alpina	.	.	II	IV	V	3	IV	V	V	V	IV	II	II	IV	IV
Primula minima	.		I	V	V	3	V	V	V	V	V	III	III	III	V
Cetraria islandica	.	.	.	IV	II	.	IV	V	V	V	V	V	V	V	V
Carex curvula	.		.	II	III	2	III	V	V	V	V	V	I	II	I
Oreochloa disticha	.	.	.	II	II	2	I	.	III	V	V	V	IV	I	II
Loiseleuria procumbens	.	.	I	II	III	1	II	II	I	IV	V	V	V	V	V
Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	II	.	I	.	.	III	IV	V	V	V	V
Cladonia mitis	.	.	.	.	I	.	I	I	I	V	V	IV	IV	IV	III
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	I	1	II	III	II	V	II	III	IV	V	IV
Juncus trifidus	.	.	I	II	.	.	I	.	.	II	III	III	III	III	I
Avenochloa versicolor	.	.	.	.	II	1	I	II	I	IV	V	III	III	.	II
Cladonia furcata	.	.	.	.	I	.	.	I	II	IV	I	II	I	I	I
Phyteuma hemisphaericum	.	.	I	I	.	.	.	I	I	III	V	II	III	II	IV
Pulsatilla alba	.	.	I	.	II	1	I	I	I	II	IV	II	IV	II	III
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	III	IV	IV	IV
Hieracium alpinum	.	.	.	.	I	1	I	II	II	.	V	V	III	IV	II
Cladonia rangiferina	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	III	IV	V	II	.
Cetraria cucullata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	IV	.	II
Cetraria nivalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	V	.	I
Agrostis rupestris	.	.	.	II	II	1	I	III	I	III	II	II	.	I	I
Thamnolia vermicularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	II	II	I
Peltigera aphtosa	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	I	III	I	III	I
Pleurozium schreberi	.	.	.	II	.	.	I	.	I	II	I	I	II	III	II
Rhododendron hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	II
Pedicularis rostrato-cap.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	II
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	II	II
Selaginella selaginoides	.	.	.	II	IV	.	I	.	I	.	.	.	.	.	II
Trifolium pratense	.	.	I	II	I	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Thymus praecox	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I	.	.	I	IV
Dryas octopetala	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.	.	.	I	I	V
Helianthemum alpestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II
Carex sempervirens	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III
Sesleria varia	.	.	II	II	I	.	.	.	.	I	.	.	.	.	II
Salix reticulata	.	.	IV	IV	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
Aster bellidiastrum	.	.	IV	III	I	.	.	.	I	.	.	.	I	.	II
Festuca pumila	.	.	III	II	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	IV
Bartsia alpina	.	.	IV	IV	IV	1	.	.	I	I	.	.	.	.	V
Silene acaulis	.	.	V	V	II	.	.	.	II	II	I	.	.	.	IV
Salix retusa	.	.	V	V	V	.	.	.	I	.	III	.	I	I	IV
Polygonum viviparum	.	.	V	V	V	1	II	.	I	II	III	.	I	I	IV
Campanula scheuchzeri	.	.	IV	III	V	2	I	I	I	I	I	.	I	I	IV
Poa alpina	1	.	V	V	V	1	II	I	I	I	II	I	.	.	.
Veronica alpina	.	.	IV	IV	III	1	I	.	II	.	.	.	.	.	I
Ranunculus montanus	.	.	III	III	III	1	.	.	I	I	.	.	.	.	I
Gentiana bavarica	.	.	III	V	III	.	I	I	I	I	.	.	I	I	.
Phleum alpinum	.	.	II	III	V	2	I	I	I	.	.	.	.	.	.
Cirsium spinosissimum	.	.	IV	IV	I	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.
Doronicum glaciale	.	.	IV	II	II	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Arabis soyeri	.	.	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea atrata	.	.	V	V	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Ranunculus alpestris	.	.	V	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Saxifraga aizoides	.	.	V	IV	I	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I
Hutchinsia alpina	.	.	V	III	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.
Saxifraga stellaris	.	.	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis alpestris	.	.	IV	IV	I	1	.	.	.	.	I	.	.	I	.
Trifolium badium	.	.	III	IV	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucanthemum halleri	.	.	IV	.	I	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Saxifraga androsacea	.	.	III	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphrasia minima	.	.	I	IV	III	2	I	I	I	II	II	.	I	I	II
Cladonia pyxidata	.	.	I	II	I	.	II	I	.	II	II	II	I	.	II
Juncus jacquinii	.	.	I	II	I	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca violacea agg.	.	.	.	IV	.	1	I	I	II	III	II	.	.	I	II
Huperzia selago	.	.	.	III	III	.	II	.	II	II	.	II	I	II	II
Campanula barbata	.	.	.	II	II	1	I	II	.	.	II	I	I	I	II
Rhododendron ferrugineum	.	.	.	II	II	.	II	.	I	IV	.	II	II	III	II
Arabis alpina	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine resedifolia	.	.	I	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alchemilla fissa	.	.	I	III	I	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.
Galium anisophyllum	.	.	I	IV	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	II
Solorina crocea	.	.	.	III	I	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Primula glutinosa	.		.	.	.	.	.	I	III	.	.	I	.	.	.

Tab.8: Anthropozoogene Vegetation

rändern des norddeutschen Flachlandes zeigt eine gewisse Ähnlichkeit, doch sind wesentlich mehr Seggenarten beteiligt. Auch nennt er nicht nach welchen Seggen seine Assoziation benannt wird. Vergleichbar auch eine Nardus-reiche Gesellschaft in M-Finnland (JALAS 1953), die durch Vaccinienreichtum charakterisiert ist.

3.4.2. CURVULO—NARDETUM OBERDORFER 1959 (= CARICI CURVULAE-NARDETUM STRICTAE)

In den höheren Bereichen oberhalb 2050 m ü.NN., in exponierten Lagen auch etwas tiefer, kommt es an geneigten Hängen mit Nordost- bis Nordwestexposition zur großflächigen Ausbildung des Curvulo-Nardetum. Reichliche Beweidung, durchschnittliche Schneebedeckung und mäßige Wasserversorgung fördern meist ausgedehnte artenarme Rasen, die eng mit denen der Krummsegge verzahnt sind. Sie treten besonders im Bereich zwischen Schiereck und Glingspitze auf. Die Abgrenzung dieser artenarmen Gesellschaft erfolgt allein durch das Auftreten von *Carex curvula.* Auf diese Einstufungsproblematik hat schon OBERDORFER (1959) hingewiesen. Standörtliche und höhenmäßige Überlegungen berechtigen aber zu dieser Abgrenzung.

TYPISCHE Variante

Neben *Carex curvula* und *Nardus stricta* treten hier stets noch *Loiseleuria procumbens* und *Cetraria islandica* hinzu, auch Zwergsträucher wie *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium uliginosum* bereichern das Erscheinungsbild dieser Gesellschaft. Ihr Bedürfnis nach starker Windexponiertheit und kürzerer Schneebedeckung beschränken ihr Auftreten auf Kuppen- und Rippenlagen.

Variante mit *TANACETUM ALPINUM*

Etwas länger andauernde Schneebedeckung und daher auch größerer Windschutz lassen hier schneeliebende Elemente wie *Luzula alpino-pilosa, Tanacetum alpinum* und *Gnaphalium supinum* eindringen.

Das Curvulo-Nardetum, von OBERDORFER (1959) als eigene Assoziation gefaßt, zeigt sowohl eine physiognomische als auch eine standörtliche Eigenständigkeit. Die beiden ausgeschiedenen Varianten sind die beweideten Pendants zu den Subassoziationen des Caricetum curvulae.

3.4.3. LUZULO ALPINO-PILOSAE - NARDETUM STRICTAE ASS. NOV. (LUZULO-NARDETUM)

Diese Gesellschaft tritt im Gebiet zwischen 2000 und 2100 m ü.NN. häufig auf, wobei besonders nordwest-, nord- und nordostexponierte flache bis mäßig geneigte Hänge bevorzugt werden. Die günstige Hangneidung, die extrem lange Beschattung sowie die geringe Isolation ermöglichen eine wesentlich längere Schneebedeckung als beim Curvulo-Nardetum oder beim Aveno-Nardetum. Daher weist dieser Standort auch während der Aperzeit dank der geringeren Besonnung immer eine besonders günstige Durchfeuchtung auf. Soziologisch läßt sich das Luzulo-Nardetum klar abgrenzen: Die Artengruppe mit *Luzula-alpino-pilosa* dominiert, dazu kommt noch Tanacetum alpinum. Als typische Vertreter des Rasens treten neben dem Bürstling selbst vor allem *Leontodon helveticus, Soldanella pusilla, Anthoxanthum alpinum* und *Deschampsia cespitosa* auf.

TYPISCHE Variante

Die typische Variante, eher artenarm, ist besonders in den großen Karen zwischen Riffl und Draugsteintörl zu finden, wo sie häufig an das Luzuletum alpino-pilosae anschließt. Die konkaven Hangformen ermöglichen ihr einen besonders günstigen Wasserhaushalt.

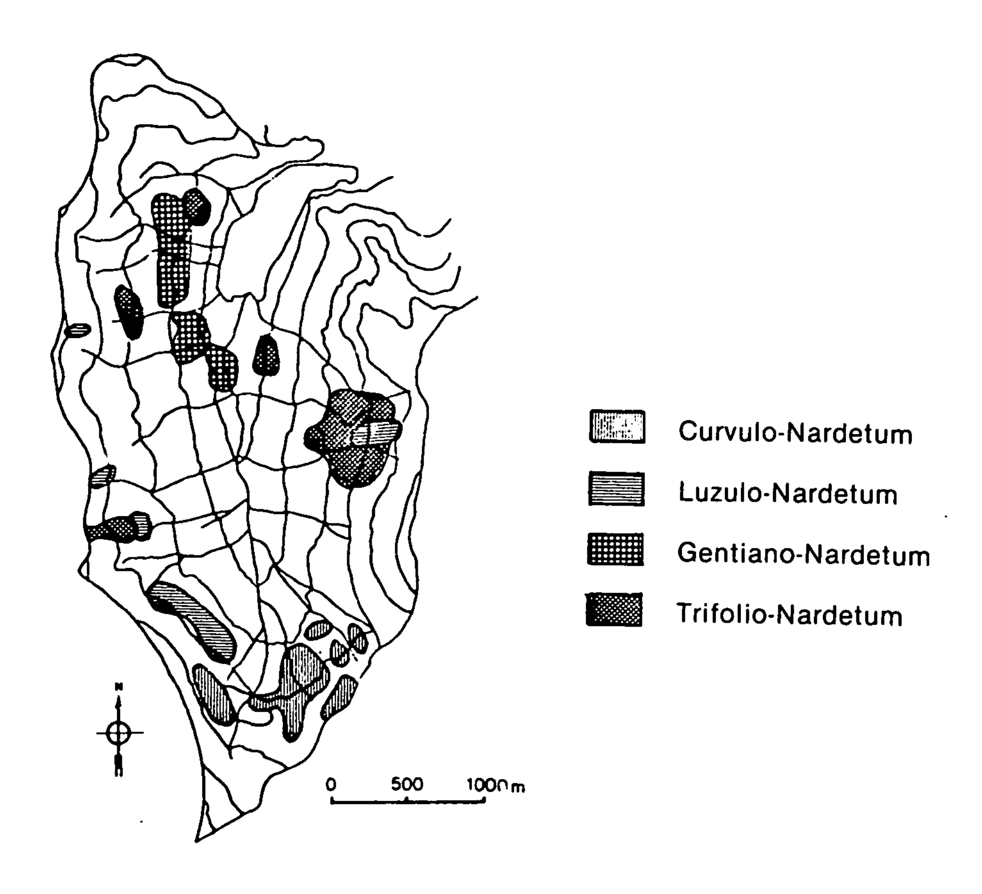


Abb. 9: Verbreitung der Bürstlingrasen.

Variante mit *POA ALPINA*

Das stete Auftreten von *Poa alpina, Veronica alpina* und *Alchemilla vulgaris* kennzeichnen diese Ausbildung. Ihr Standort wird durch seine Lage in Höhen zwischen 2100 und 2200 m ü. NN., durch günstige Nährstoffversorgung des Bodens und durch das Auftreten von Weidegangeln charakterisiert. Der dichte Schluß der Vegetationsdecke und ihre sehr üppige Entfaltung rufen oft den Eindruck einer Lägerflur hervor.

Das Luzulo-Nardetum stellt in dieser Form eine neue Pflanzengesellschaft dar, deren Existenz von einigen Autoren in der Literatur aber schon angedeutet wurde: So nennt GAMS (1927) aus dem Wallis eine „Schneebodenvariante des Nardetums", die von Schmelzwasser erfüllte Mulden auskleidet, und verweist auf die Ähnlichkeit mit dem Hygrocurvuletum BRAUN (1913). Das Vorkommen dieser Gesellschaft im Kampfbereich des Waldes und in der Zone der oberen Bäume sei typisch. OBERDORFER (1977) faßt mehrere Aufnahmen zu einem Nardo-Gnaphalietum BARTSCH (1940) zusammen, bei dem *Gnaphalium supinum, Nardus stricta* und *Leontodon helveticus* dominierende Arten sind, doch fehlt *Luzula alpinopilosa.* Diese Gesellschaft tritt bei den genannten Autoren im Bereich der Schneeböden auf und besiedelt schneereiche Mulden im Kampfbereich des Waldes. Eine Ähnlichkeit mit norwegischen Verhältnissen ist bei NORDHAGEN (1936) ersichtlich. Das von THIMM (1934) erwähnte Schneeboden-Nardetum dagegen ist leider nicht näher erläutert, sodaß unklar ist, ob es dem Luzulo-Nardetum oder dem Carici nigrae - Nardetum zuzuordnen ist. Das stete Vorkommen von *Nardus* in diesen schneereichen Biotopen wird von mehreren Autoren als eine Möglichkeit des Ursprungsbiotops des Bürstlings angesehen. Das Luzulo-Nardetum des Tappenkares in seiner nur schwach degradierten Form bestätigt die Auffassung der engen Bindung des Bürstlings zu schneereichen Biotopen. Dieses ist anders aufgebaut als das Luzulo-Nardetum BRAUN-BLANQUET et al. (1964) aus Portugal, daher sollte der eigentliche Name der Gebirgsgesellschaft Luzulo alpino-pilosae-Nardetum heißen.

3.4. AVENO-NARDETUM OBERDORFER 1959 (AVENOCHLOAE VERSICOLORI-NARDETUM STRICTAE)

Dieser wohl klassische Bürstlingrasen ist sehr weit verbreitet. Er stellt auf weniger windexponierten Lagen mit west- und ostorientierten Hängen die dominierende Pflanzengesellschaft dar. Besonders im Höhenbereich von 1950 bis 2100 m ü.NN. zwischen Kreuzeck und Draugsteintörl und oberhalb der Trogschulter bis hinauf in die Gipfellagen findet er sich ein. Mäßig saures Substrat, geringere Windexponiertheit und mittlere Schneedeckenandauer sowie günstige Sonneneinstrahlung und nicht zu feuchter Boden kennzeichnen den "durchschnittlichen" Standort. Eine klare Abgrenzung gegenüber den anderen Nardetumtypen ist auch durch die signifikante Artengruppe mit *Phleum alpinum, Geum montanum, Euphrasia minima, Campanula barbata* und *Agrostis rupestris* möglich. Dazu kommen Zwergsträucher wie *Loiseleuria procumbens, Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium myrtillus.*

Variante mit *CAREX CURVULA*

Hauptsächlich hochgelegene und lichtexponierte Standorte rufen diese Variante hervor. Ihre Beziehung zum Caricetum curvulae ist sowohl durch den Standort als auch durch die Dominanz von *Carex curvula* gegeben, der günstigere Nährstoffhaushalt führt aber noch zum Auftreten der für das Aveno-Nardetum typischen und schon eben genannten Pflanzengruppe.

Variante mit *TANACETUM ALPINUM*

Längere Schneebedeckung fördert schneeliebende Arten wir *Luzula alpino-pilosa* und *Tanacetum alpinum,* ansonsten trägt die sehr dicht geschlossene Vegetationsdecke mit einer Dominanz von *Nardus stricta* alle Kennzeichen des Aveno-Nardetums. Die geneigten Hänge sind häufig von Weidegangeln durchzogen.

TYPISCHE Variante

Weite Gebiete werden auch von diesem Typus besiedelt, der außer den charakteristischen Arten noch *Avenella flexuosa, Vaccinium vitis-idaea, Phyteuma hemisphaericum* und *Hieracium alpinum* enthält. Die durch die häufigen Weidegangeln stark gegliederte Oberfläche trägt ein typisches Vegetationsmosaik.

Variante mit *POA ALPINA*

Verstärkte Beweidung und teilweise Überdüngung lassen *Crepis aurea, Poa alpina* und *Veronica alpina* in den Rasen eindringen. Die mit Viehtritten durchsetzten Bestandesflächen sind stets leicht geneigt und liegen in Höhen zwischen 2000 und 2150 m ü.NN.

OBERDORFER beschreibt schon 1950 eine Avenochloa-reiche Gesellschaft aus dem Allgäu, doch erst 1959 faßt er seine Aufnahmen zusammen und definiert das Aveno-Nardetum, das hier richtiger als Avenochloae versicolori-Nardetum strictae zu bezeichnen wäre. Er kennzeichnet das Aveno-Nardetum durch das stete Vorkommen von *Hippochoeris uniflora, Hieracium hoppeanum* und *Hieracium aurantiacum,* welches am Tappenkar aber nicht auftritt. Ähnlicher dem des Tappenkares ist dagegen das Aveno-Nardetum aus dem Nockgebiet (HARTL 1963), das bis auf die Arten der echten Speikböden mit jenem gut vergleichbar ist. Ähnlich ist auch die Auffassung von MARSCHALL und DIETL (1974), die in der Schweiz größere Gebiete untersuchten und dabei Bestände, die die OBERDORFERschen Artengruppe enthielten, als eigene Ausbildung vom Aveno-Nardetum trennten. Wie schon vorher angedeutet, zeigt das Aveno-Nardetum enge Beziehungen zu den Schneeböden (Luzuletum alpino-pilosae), zum Curvulo-Nardetum und — als dessen extreme Weideauflockerung — zur Zwergstrauchgesellschaft das Rhododendro ferruginei-Vaccinietum myrtilli nardetosum. Die Variante mit *Poa alpina* weist weiterhin auf eine Beziehung zum Carici-Nardetum hin.

3.4.5. GENTIANO PUNCTATAE - NARDETUM STRICTAE ASS. NOV. (GENTIANO-NARDETUM)

Zwischen 1900 und 2200 m ü.NN. an ebenen bis kaum geneigten Hängen inmitten des Zwergstrauchgürtels tritt das Gentiano punctatae-Nardetum auf, das große Bereiche an der Trogschulter im Gebiet zwischen Tappenkarseehütte und Tappenkarseealm einnimmt. Günstiger Wasserhaushalt und sehr guter Nährstoffhaushalt des Substrates führen zu so üppiger Entfaltung, daß die Physiognomie einer Hochstaudenflur vorgetäuscht wird.

Das sehr markante Auftreten von *Gentiana punctata, Gentiana pannonica, Veratrum album, Potentilla erecta* und *Solidago virgaurea* unterstreichen die Eigenständigkeit dieser Gesellschaft. Sie zeigt im Vergleich eine Ähnlichkeit mit dem Nardetum alpigenum BRAUN-BLANQUET (1949) und OBERDORFER (1950). Das stete Auftreten der charakteristischen Artengruppe gibt ihr aber dennoch ein eigenes Gepräge und ermöglicht die klare Trennung vom Nardetum alpigenum. Auch die Ausbildung mit *Gentiana punctata* nach LIPPERT (1966) zeigt andersartige Bestandesstruktur und besiedelt wesentlich tiefere Lagen. LÜDI (1948) beschreibt ein Sieversii-Nardetum, das zwar in Bezug auf den Standort viele Parallelen aufweist, sich floristisch aber deutlich unterscheidet. Möglicherweise handelt es sich dabei um den westalpinen Typus des Gentiano-Nardetum.

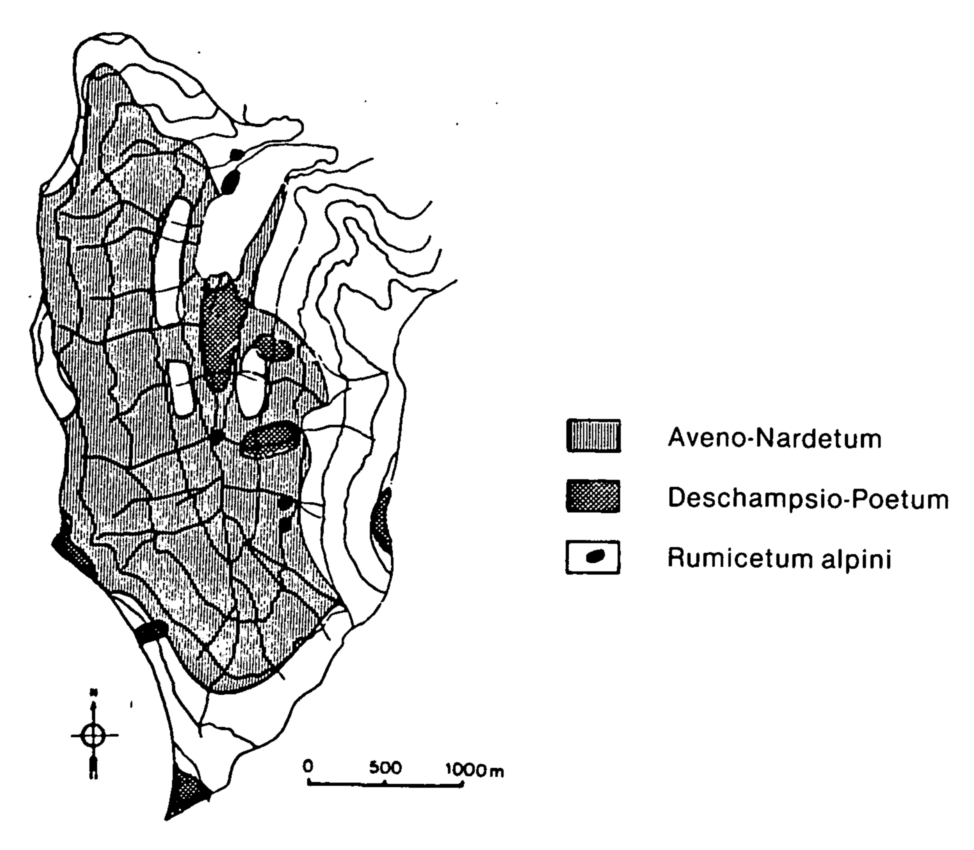


Abb. 10: Verbreitung des Aveno-Nardetum und anderer Weidegesellschaften

3.4.6. TRIFOLIO PRATENSIS-NARDETUM STRICTAE ASS. NOV.

Das Trifolio pratensis-Nardetum tritt im Gebiet weit verbreitet zwischen 1800 und 2150 m ü.NN. auf, besonders an den westorientierten Hängen gegenüber der Tappenkarseehütte und an den ostschauenden Hängen unterhalb des Karteiskopfes. Allzu steile Hanglagen werden von ihr gemieden. Im Unterschied zum Aveno-Nardetum führt beim Trifolio-Nardetum stärkere Beweidung und in der Folge auch stärkere Düngung zu einer üppigen Bestandesstruktur, die bei günstiger Wasserversorgung teilweise zu kleinen Lägerfluren ausartet. Das basenreiche Substrat fördert das Eindringen kalkholder Arten, vor allem von *Selaginella*

selaginoides, Polygonum viviparum, Aster bellidiastrum, Salix retusa, Trifolium pratense, Thymus praecox und *Silene acaulis,* die in ihrer Gemeinsamkeit eine eindeutige Abgrenzung dieser Gesellschaft ermöglichen.

TYPISCHE Variante

Vom Aveno-Nardetum reichen Arten der Zwergsträucher (*Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium uliginosum*) und *Luzula multiflora* bis in diese typische Ausbildung. Die häufig auftretenden Weidebuckel erzwingen ein Kleinmosaik, in dem die Gemsheide und die anderen Zwergsträucher meist auf den Blüten zu liegen kommen.

Variante mit *LOISELEURIA PROCUMBENS*

Nur die Gemsheide ist in dieser Ausbildung noch dominant, die übrigen Zwergsträucher treten deutlich in den Hintergrund. Eine ganze Reihe neuer krautiger Pflanzen wie *Trifolium badium, Parnassia palustris* und *Cerastium fontanum* dringen an ihrer Stelle in den Rasen ein. Die von dieser Gesellschaft besiedelten stärker geneigten Hänge zeigen eine gewisse Windexponiertheit, da sie meist auf leicht konvexen Formen stockt.

Variante mit *POA ALPINA*

Die stärkere Beweidung läßt *Poa alpina, Alchemilla vulgaris* und *Ranunculus montanus* stark aufkommen, sodaß in diesem Bereich der Übergang des Nardetum zu einem Poetum anzusetzen ist.

Diese Gesellschaft wurde schon von OBERDORFER (1959) angedeutet und als Aveno-Nardetum trifolietosum definiert. Auf die Affinität mit dem Poion alpinae weist OBERDORFER (1978) hin. LIPPERT (1966) erwähnt aus den Berchtesgadner Alpen ein Nardetum alpigenum trifolietosum, das zwar eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Trifolio pratensis-Nardetum besitzt, aber, schon bedingt durch die viel geringere Höhenlage, eindeutig dem Nardetum alpigenum zuzuordnen ist. Auch das Trifolio-Nardetum nach WAGNER (1965) hat mit der Gesellschaft am Tappenkar wenig Gemeinsamkeiten, da die Artengarnitur mehr zu einem Trifolio-Callunetum hinweist. Die enge Verknüpfung mit dem Loiseleurietum ist aber auch bei ihm zu erkennen. BRAUN-BLANQUET (1963) dagegen beschreibt ein Nardetum trifolietosum, welches sowohl standörtlich als auch floristisch dem Trifolio protensis-Nardetum des Tappenkares sehr nahe kommt. Anhand des massiven Auftretens mehrerer Artengruppen und des basiphilen Charakters ist die Festlegung einer eigenen Assoziation durchaus gerechtfertigt.

3.4.7. DESCHAMPSIO-POETUM ASS. NOV. PROV. (DESCHAMPSIO CESPITOSAE-POETUM ALPINAE)

Das Deschampsio-Poetum ist im Untersuchungsgebiet vom Talboden bis in die Gipfelregionen verbreitet, wobei feuchte Verebnungen in der Niederung, mäßig steile, aber wasserzügige Hanglagen und flache kuppenförmige Gipfellagen die häufigsten von ihr besiedelten Geländeformen sind. Gute Düngung des Bodens und günstiger Wasserhaushalt fördern diese Gesellschaft und verdrängen gleichzeitig den Bürstling mit seinen Begleitern. Daher fehlen die meisten Elemente des Bürstlingrasens, während *Deschampsia cespitosa* und *Poa alpina* dominieren.

Die Variante mit *CIRSIUM SPINOSISSIMUM* schließt direkt an die Poa alpina-Variante des Trifolio pratensis-Nardetum an. Sie ist eine mäßig frischeliebende, aber sehr basisch reagierende Gesellschaft, die nährstoffarm, aber sehr humusreich ist und einen gewissen Anteil von Skelettmaterial im Boden aufweist. Eine Variante mit *ANTHOXANTHUM ALPINUM* ist die Folge größerer Feuchtigkeit, leicht saurer Bodenreaktion und guter Nährstoffversorgung. Der feinerdereiche Boden weist mittleren Humusgehalt auf. Die Variante mit *ALCHEMILLA VULGARIS* als feuchteste Variante zeigt bei mäßig saurer Bodenreaktion den höchsten Nährstoffgehalt unter eher geringem Humusgehalt des Bodens an.

3.4.8. RUMICETUM ALPINI BEG. 1922

Nur an wenigen Stellen ist die reine Alpenampferflur anzutreffen. Sie wird bedingt durch die hervorragende Düngung und Nährstoffversorgung durch das Vieh an ebenen Stellen und beliebten Lagerplätzen. Auch im Gebiet der Tappenkarseealmhütte tritt sie bestandbildend auf (Abb. 10).

3.5. FEUCHTVEGETATION*) (Abb. 11)

3.5.1. ADENOSTYLO-CICERBITETUM BR. BL. 1950

Nur an einer Stelle im Gebiet der Tappenkarseehütte, eingebettet in das Grünerlengebüsch, konnten die Hochstauden beobachtet werden. *Adenostyles alliariae, Doronicum austriacum* und *Peucedanum ostruthium* sind ihre wichtigsten Elemente, zu ihnen gesellt sich auch *Tozzia alpina.*

3.5.2. QUELLFLUREN

Bedingt durch die im gesamten Untersuchungsgebiet zahlreich auftretenden Quellen kommdt es zur reichlichen und mannigfaltigen Ausbildung von Quellfluren (HEISELMAYER H. 1979).

CARDAMINO-MONTION BR. BL. 1925

Auf kalkarmem Untergrund auf sandig-kiesigem Boden tritt das PHILONOTIDETUM SERIATAE LUQ. 1926 auf, während das SCARPANIETUM PALUDOSAE MÜLLER 1938 etwas lehmigeren, feinerdereicheren und humoseren Boden benötigt. Am Rand von Bächen und auf sehr nassem, rasch durchsickertem Boden mit teilweiser sommerlicher Austrocknung stockt das CARDAMINETUM AMARAE BR. BL. 1926.

CRATONEURION COMMUTATI W. KOCH 1928

Kalkhältiges, frisches Wasser ist die Voraussetzung für die Entstehung des CRAONEURETUM FALCATI GAMS 1927. Es ist im gesamten Untersuchungsgebiet sehr weit verbreitet und besiedelt die meisten Quellaustritte.

3.5.3. FLACHMOORE

Der Anteil der Flachmoore am Pflanzenkleid des Tappenkares ist, bedingt durch die günstige Geologie und Geomorphologie, sehr groß. Es lassen sich basiphile und azidophile Gesellschaften unterscheiden.

CARICETALIA NIGRAE KOCH 1936 em. NORDH. 1937

Als Verlandungsgesellschaft von kleinen im Kar verstreuten Seen tritt das ERIPHORETUM SCHEUCHZERI RÜBEL 1912 auf, das eine sehr artenarme Gesellschaft ist. Die wohl am häufigsten und am weitesten verbreitete Gesellschaft der azidophilen Flachmoorgesellschaften im Kar ist das CARICETUM NIGRAE BR. BL. 1915, welches dauernde Durchfeuchtung und einen mäßigen Säuregrad benötigt.

TOFIELDIETALIA PREISG. apud OBERDORFER 1949

Der eher basiphile Flügel der Flachmoore wird vom CARICETUM DAVALLIANAE DUTOIT (1924) M. GÖRS (1963) gebildet, neben dem auch noch das CARICETUM FRIGIDAE RÜBEL (1912) ausgebildet ist, welches vor allem auf tiefgründigem Substrat nahe der Quellbildungen stockt.

3.6. SCHUTTGESELLSCHAFTEN

Schuttvegetation tritt sowohl in Zusammenhang mit Hangschuttbildungen als auch mit Flußschotterbildungen auf. Als säureliebende Gesellschaft auf Silikatgestein ist das Oxyrietum digynae zu finden, auf Kalkphylliten eine basiphile Campanula cochleariifolia-Festuca pulchella-Gesellschaft und auf Dolomit- und Kalkschutt Thalspeetum rotundifoliae-Gesellschaften (Abb. 11).

---

*) Die Feuchtvegetation wurde von H. HEISELMAYER (1979) bearbeitet.

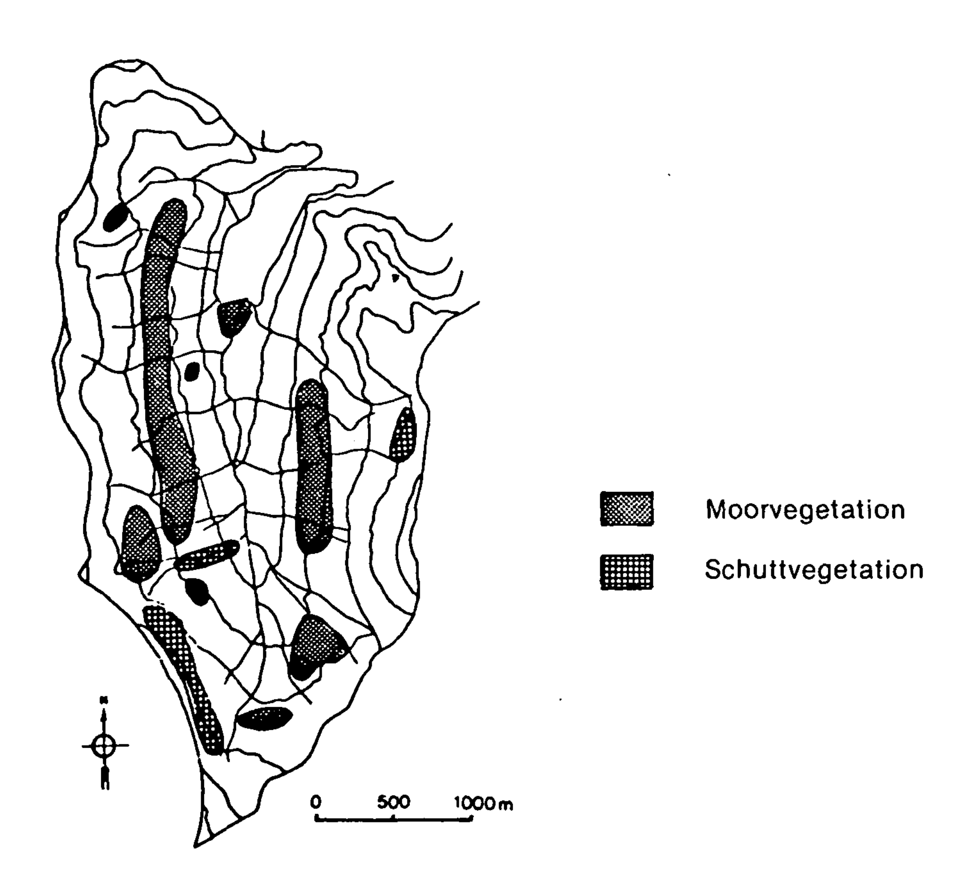


Abb. 11: Verbreitung der Moor- und Schuttvegetation

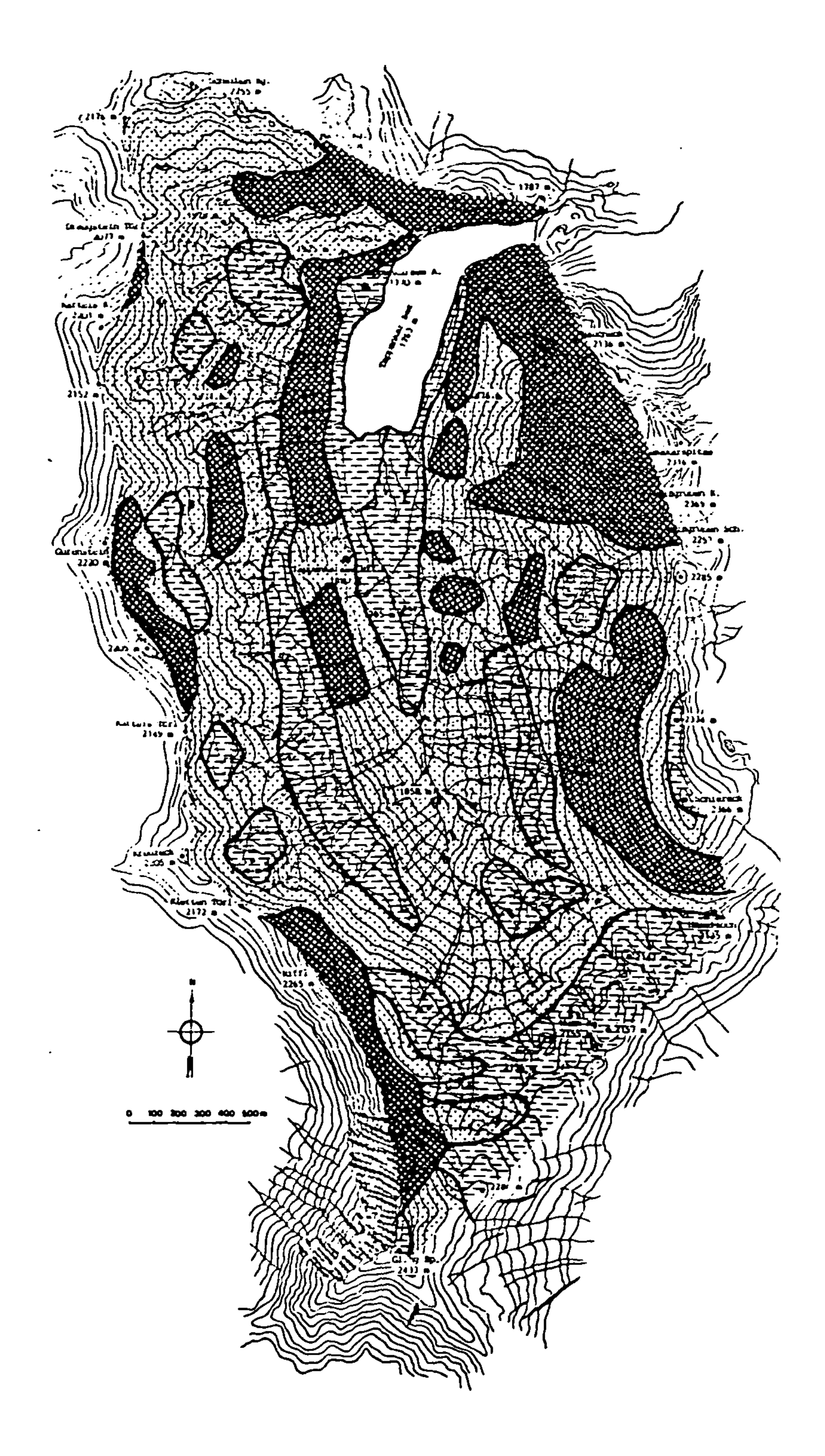
4. BEWEIDUNG

Schon seit langer Zeit ist das Tappenkar Gemeinschaftsalmgebiet der umliegenden Gemeinden, dessen besondere Bedeutung schon BRAUNE (1821) in seinen Ausführungen darlegt. Als Stützpunkt dient die Tappenkarseealmhütte in 1770 m ü.NN., die direkt am See auf einem Schwemmfächer liegt. Im vorigen Jahrhundert war die Anzahl an Weidevieh noch erheblich größer, heute wird die Vegetationsdecke nicht mehr so belastet.

Bedingt durch die Geländemorphologie und den Bewuchs läßt sich das Gebiet nach der Möglichkeit der Beweidung in drei Abschnitte untergliedern (Abb. 12), deren Kriterien folgende sind:

- Steilheit des Geländes: (Rinder meiden steilere Hänge, diese sind nur noch für Schafe zugänglich)
- Felsbereiche und Felsschutt als für alle unzugängliche Bereiche
- Bewuchs durch dichtes Gebüsch (z.B. Grünerlen)
- Beobachtungen des Almbetriebes und eigene Beobachtungen

Die vom Weidevieh besonders häufig besuchten und entsprechend intensiv beweideten Plätze befinden sich in den ebeneren Lagen, zu denen die Talsohle im Bereich südlich des Sees, die Trogschultern und das Gebiet südwestlich des Haselloches zählen. Kaum beweidete Gebiete stellen die steilen Hanglagen mit Bewuchs von Grünerlen, der Steilhang des Schierecks, die ausgedehnten Latschenbestände am Maierkogel und die fels- und schuttreichen Hänge am Weißgrubenkopf, Gurenstein und auf der Riffl dar.



gute Beweidungsmöglichkeit

mittlere

schlechte

Abb. 12: Typen der Beweidungsmöglichkeit (nach Geländebegehbarkeit)

Zur Almbodenphysiognomie trägt in großem Maße auch das Weideverhalten des Viehs bei. Rinder wie Pferde weiden meist parallel zu den Höhenschichtlinien und fressen dabei die hangaufwärts gelegenen Pflanzen. Da sie oft hintereinander gehen, werden sogenannte „Weidegangeln" ausgetreten, bei denen der Boden und die eventuell vorhandenen Zwergsträucher zur Seite gepreßt werden. Der Boden unter den Trittflächen selbst wird dabei stark verdichtet. Bei durchfeuchtetem Boden und besonders nach Regenfällen kommt es sehr häufig zum Bodenabtreten an den stärker beweideten Hängen, wobei die Grasnarbe aufgerissen und das Bodenmaterial unter Verdichtung abgetreten wird. An den Verebnungen kommt es durch das tiefe Einsinken des Viehs ebenfalls zu starken Verletzungen der Vegetationsdecke. Neben den mechanischen Schäden treten auch chemische auf, die auf starken Überdüngungsvorgängen beruhen. Abgesehen von den Lägerflächen und deren extremer Überdüngung dokumentieren bei trockenem Wetter kreisrunde, vom Harnstoff verbrannte Flecken neben den obligatorischen Kotablagerungen die intensive Wirkung auf die Vegetationsschicht. Dazu tritt noch die Auswahl der Futterpflanzen, die auf diese sehr selektiv wirkt: Besonders von den Rindern, die die Gräser und Kräuter nicht abbeißen, sondern sie mit der Zunge umfassen und abrupfen, werden nur diejenigen, griffigen Pflanzen gefressen, die an der Zunge nicht abrutschen. Die anderen, wie z.B. der Bürstling mit seinen sehr glatten Halmen, die von der Zunge nicht richtig gefaßt werden können, werden verschont und somit selektiv gefördert. Die zudem noch etwas stachelige Wuchsform des Bürstlings schreckt die Rinder auch dadurch vom Fressen ab, daß sie beim Grasen an ihren empfindlichen Schnauzen gestochen werden.

5. DIE STELLUNG DER PFLANZENGESELLSCHAFTEN IN DER UNTEREN ALPINSTUFE UND IHRE UNTERSCHIEDLICHEN BEZIEHUNGEN

Die wohl dominierende Pflanzengesellschaft im Bereich des Tappenkares stellt der Bürstlingrasen mit allen seinen Ausbildungsformen dar, unter denen das Aveno-Nardetum als typische sekundäre Rasengesellschaft die flächenmäßig größte Ausdehnung aufweist. Es stellt die Pflanzengesellschaft des mittleren beweideten Standortes dar, beginnend im oberen Bereich des Zwergstrauchgürtels bis in die Region des Krummseggenrasens, und bildet mannigfaltige Beziehungen zu anderen Pflanzengesellschaften. Auch OBERDORFER (1959) reiht dieses Aveno-Nardetum als Höhenstufe zwischen das Nardetum alpigenum und das Curvulo-Nardetum, welches bei fehlender Beweidung in das reine Curvuletum übergeht (Abb. 13). Außer dieser Höhenstufenausbildung gibt es noch weitere durch andere Faktoren hervorgerufene Umgestaltungen des Aveno-Nardetums. Mit zunehmender Schneebedeckung und Beschattung entsteht das Luzulo-Nardetum, das bei fehlender Beweidung zum typischen Luzuletum alpino-pilosae wird. Als Bindeglied zu den subalpinen Hochstaudenfluren dient das Gentiano-Nardetum, das einen frischeren Standort bevorzugt, während starke Durchnässung des Bodens über das Carici nigrae-Nardetum zum Caricetum nigrae führt. Das Trifolio-Nardetum wiederum benötigt zumindest Spuren von Kalziumkarbonat, um den hier stets auftretenden kalkholden Arten günstige Nährstoffverhältnisse zu bieten. Die einzelnen Gesellschaften sind stets durch Übergänge miteinander verbunden. So zeigt z.B. die Variante mit *Tanacetum alpinum* des Curvulo-Nardetum Affinität zum Luzulo-Nardetum oder die Variante mit *Carex culvula* des Aveno-Nardetums engen Kontakt zum Curvulo-Nardetum.

Zusätzlich zu den gesellschaftlichen Beziehungen führen ausgedehnte ökologische Reihen zu kausalen Verflechtungen im gesamten Bereich (Abb. 14). Die abnehmende Dauer der Schneebedeckung führt vom Salicetum herbaceae über das Luzuletum alpino-pilosae, bei einsetzender Beweidung über das Luzulo-Nardetum, zum Aveno-Nardetum. Der Faktor Beweidung läßt sich von keiner ökologischen Reihe trennen, denn bei ungünstigen Standortsbedingungen (Salicetum herbaceae, Luzuletum alpino-pilosae) tritt, bedingt durch der geringeren Futterwert der Pflanzen, auch die Beweidung stark zurück, sodaß die Glieder der oben genannten Reihe auch im räumlichen Nebeneinander beobachtet werden können. Eine zweite ökologische Reihe reicht vom saueren bis in den basischen Substratsbereich. Das Curvuletum als alpine acidophile Rasengesellschaft bildet ihren Ausgangspunkt. Es

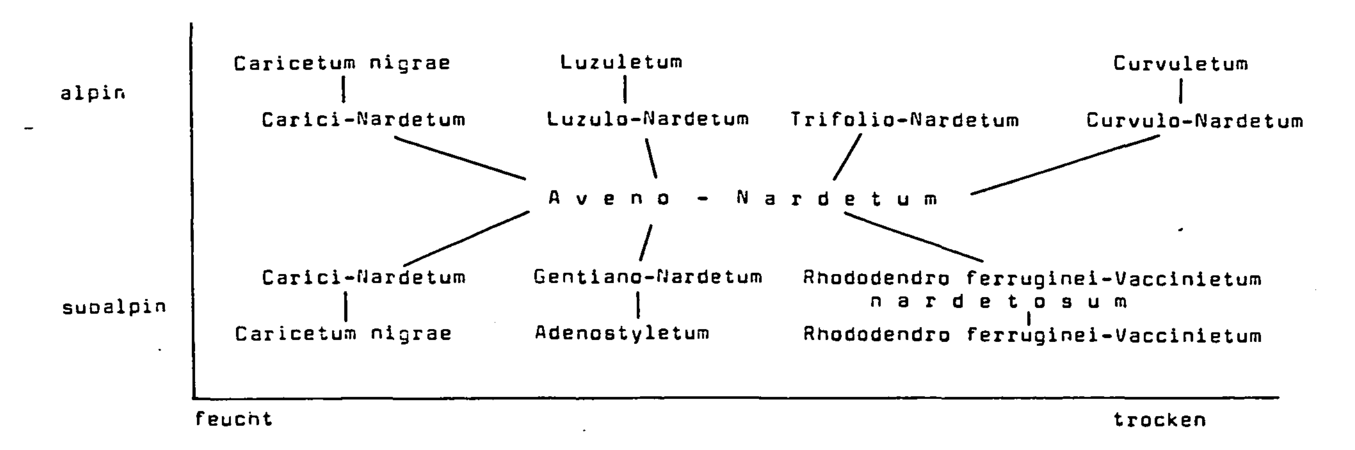


Abb. 13: Die Stellung des Nardetum in der subalpinen und alpinen Stufe

wird bei beginnender Karbonatzufuhr vom Trifolio-Festucetum homogynetosum abgelöst, das selbst wieder über das Trifolio-Festucetum typicum und das Seslerio-semperviretum festucetosum pumilae in das Seslerietum typicum übergeht. Nur die beiden Endgesellschaften stocken auf dem reinen Silikat- bzw. Kalkgestein, alle anderen auf Kalk-Silikat-Mischgesteinen. Eine weitere ökologische Reihe, für die die zunehmende Schuttkonsolidierung auf Kalkphylliten ausschlaggebend ist, zieht sich vom Campanulo-Festucetum pulchellae über das Luzuletum salicetosum retusae bis zum Caricetum ferrugineae.

Als wesentlicher ökologischer Faktor ist neben der Beweidung das Vorkommen von Mischgesteinen zu nennen, die meist in Form von Kalkphylliten zutagetreten. Die reinen Kalk- und Silikatgesellschaften oberhalb der Waldgrenze sind schon immer eindeutig charakterisiert worden, der Stellung und Problematik der Kalkphyllitvegetation dagegen wurden erst in letzter Zeit mehrere Arbeiten gewidmet (ZOLLITSCH 1966, ALBRECHT 1969). Doch schon VIERHAPPER (1921/22) wies auf die Besonderheit der Kalkschieferflora hin. Die Verhältnisse am Tappenkar lassen eine Dreiteilung der substratabhängigen Gesellschaften zu (Abb. 15), wobei das Substrat Kalkphyllit gleichrangig neben Kalk und Silikat gestellt wird. Inwieweit diese hier durchgeführten Beobachtungen weiträumige Gültigkeit haben und in welcher Beziehung die Stellung des Elynetum als Kalkphyllitgesellschaft bei ALBRECHT (1969) einzustufen ist, sollen weitere Untersuchungen zeigen.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die **Vegetation** des Tappenkarseegebietes ist von mehreren Faktoren wie unterschiedliches Gestein (Kalk, Kalkphyllit, Silikat) oder starke Beweidung geprägt, die vielfältige Biotope schaffen.

Innerhalb des Zwergstrauchgürtels ist auf silikatischem Untergrund ein Rhododendro ferruginei - Vaccinietum myrtilli ausgebildet, während auf den Dolomitbergen im Nordteil ein Rhododendro hirsuti - Vaccinietum myrtilli bzw. ein Rhododendro hirsuti - Mugetum stocken. Auf den steileren wasserzügigen Hängen ist ein Alnetum viridis besonders stark ausgebildet.

Außerhalb des Zwergstrauchgürtels läßt sich die Silikatvegetation in eine schnee-ertragende Gruppe mit Polytrichetum sexangulare, Salicetum herbaceae, Luzuletum alpino-pilosae und dem typischen Curvuletum und in eine windertragende Gruppe mit dem Curvuletum cetrarietosum und dem Cetrario-Loiseleurietum gliedern.

feucht, beweidet	Caricetum nigrae — Carici nigrae-Nardetum — Aveno-Nardetum
schneereich, beweidet	Salicetum herbaceae — Luzuletum alp.pil.typ. — Luzulo-Nardetum — Aveno-Nardetum
schneereich	Polytrichetum sex. — Salicetul herbaceae — Luzuletum alp-pil.typ. — Trifolio-Fest.homog.
Reaktionszahl	Caricetum curvulae — Trifolio-Fest.homog. — Trifolio-Fest.typ. — Sesl.Semp.fest.pum. — Sesl.Semp.typ.
Schutt	Campanulo-Fest.pulch. — Luzuletum alp.pil.salic. — Caricetum ferrug.

Abb. 14: Beispiele ökologischer Reihen am Tappenkar

STANDORT	SILIKAT	KALKPHYLLIT	KALK
WINDEXPONIERT	Loiseleurietum	Elynetum	Caricetum firmae Dryadetum
SCHNEEREICH	Salicetum herbaceae	Luzuletum alpino-pil. salicet.retusae	Salicetum retusae-retic.
SCHUTT	Oxyrietum	Campanulo-Festucetum pulch.	
BEWEIDET	Aveno-Nardetum Curvulo-Nardetum	Trifolio-Nardetum	
MITTLERER BEREICH RASEN	Caricetum curvulae | Trifolio-Festucetum homog.	Trifolio-Festucetum typ. | Seslerio-Semperviretum fest.pum.	Seslerio-Semperviretum typ.

Abb. 15: Pflanzengesellschaft und Substratabhängigkeit

Die Kalkvegetation zeigt ebenfalls eine breite Palette von Gesellschaften: An den Windkanten kommt es zur Ausbildung des Caricetum firmae und des Dryadetum. In Schneemulden dominiert das Salicetum retusae-reticulatae. Die sonnigen steilen Hänge tragen das typische Seslerietum, während der Kalkphyllit neben der Subassoziation mit Festuca pulchella des Seslerietum auch das Trifolio-Festucetum aufweist.

Sehr großen Raum nimmt auch die anthropozoogene Vegetation ein, die in eine große Anzahl von Biotopen aufgespalten ist. Neben dem Curvulo-Nardetum und Aveno-Nardetum tritt ein Carici-Nardetum als Übergang zu den Flachmooren auf. Frische, mäßig geneigte Hanglagen in den tieferen Regionen sind die Domäne des Gentiano-Nardetum.

Sehr großen Raum nimmt auch die anthropozoogene Vegetation ein, die in eine große Anzahl von Biotopen aufgespalten ist. Neben dem Curvulo-Nardetum und Aveno-Nardetum tritt ein Carici-Nardetum als Übergang zu den Flachmooren auf. Frische, mäßig geneigte Hanglagen in den tieferen Regionen sind die Domäne des Gentiano-Nardetum während auf etwas kalkreicherem Substrat das Trifolio niveae-Nardetum ausgebildet ist. Das Deschampsio-Poetum tritt gegenüber den Nardeten weit zurück.

7. LITERATUR

AICHINGER, E., (1933): Vegetationskunde der Karawanken. — Pfl. Soziol. (Jena) **2:** 329 S.

ALBRECHT, J., (1969): Soziologische und ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikat-Gesteinen. — Diss. Bot., Bd. 5, 91 S., 5 Tab.

BARTSCH, J. und M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. — Pfl. Soz. (Jena) **4:** 229S.

BRAUN, J., (1913): Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontischen Alpen. — Neue Denkschr. Schwz. Naturf. Ges. **48,** 348 S.

BRAUN-BLANQUET, J., (1918): Eine pflanzengeographische Exkursion durch das Unterengadin und in den Schweizer Nationalpark. — Beitr. Geobot. Landesaufn. **4,** 80 S., 1 Karte.

— (1948/50): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens.-Vegetatio **1:** S. 29—41, 129—146, 285—316; **2:** S 20—37, 214—237, 341—360.

— (1954): La Végétation alpine des Alpes françaises. — SIGMA Montpellier 125, 72 S.

— (1964): Pflanzensoziologie 3. Aufl. — Springer Wien — New York, 865 S.

— (1969): Die Pflanzengesellschaften der Rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung I. Teil. — Chur, Bischofsberg und Co., (1969), 100 S.

— und JENNY, H., (1926): Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. — Denkschr. d. Schw. nat. f. Ges., 63/2, S 162—349.

— , G. SISSINGH und J. VLIEGER, (1939): Prodomus der Pflanzengesellschaften: Klasse der Vaccinio-Piceetea. — Comité International du Prodrome Phytosoc., **6:** 123 S.

— , H. PALLMAN und R. BACH (1954): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia. — Erg. d. wiss. Unters. d. Schweiz. Nationalparks n.f. **4,** 200 S.

— , W. TREPP, R. BACH und F. RICHARD, (1963): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Samnaun. — J.Ber. d. Nat. f. Ges. Graubünden, Bd. 90, 3—50.

— , PINTO da SILVA, A.R. & ROZEIRA, A., (1964):
Agron. lusit, 23 (4) Sacavém.

BROCKMANN-JEROSCH, H., (1907): Die Pflanzengesellschaften der Schweizer Alpen, I. Teil: Die Flora des Puschlav (Bezirk Bernina, Kanton Graubünden) und ihre Pflanzengesellschaften. — Engelmann Leipzig, 438 S., 1 Karte.

EHRENDORFER, F. (ed.), (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., G. Fischer-Verlag, Stuttgart, 318 S.

ELLENBERG, H., (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. — Ulmer, Stuttgart, 2. Aufl.: 982 S

ENDERS, G., (1978): Theoretische Topoklimatologie. - Nationalpark B'gaden, Forschungsber. 1; Nationalparkverw., B'gaden, 92 S.

EXNER, CH., (1956): Geologische Karte von Gastein 1 : 50.000, — Geol. BA Wien.

— (1957): Erläuterungen zur geologischen Karte von Gastein 1 : 50.000. — Geol. BA Wien, 168 S., 8 Tafeln.

FRIEDEL, H., (1956): Die alpine Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern). — Wiss. AV-Hefte 16, 153 S., K., 28 Tab.

GAMS, H., (1927): Von den Follatères zur Dent de Morcles. — Pflanzengeogr. Komm. d. Schweiz. Naturf. Ges., Beitr. z. geob. Landesaufn. **15.** 760 S.

GAMS, H., (1936): Beiträge zur pflanzengeographischen Karte Österreichs I: Die Vegetation des Großglocknergebietes. — Abh. Zool. — Bot. Ges. in Wien, 16/2, 79 S., 1 Karte.

GIGON, A., (1971): Vergleich alpiner Rasen auf Silikat- und Karbonatboden. — Diss. ETH Zürich, Nr. 4627, 160 S.

HARTL, H., (1963): Die Vegetation des Eisenhutes im Kärntner Nockgebiet. — Carinthia II, S. 293—336.

HEISELMAYER, H. (1979): Die Pflanzengesellschaften der Feucht- und Naßbiotope am Tappenkar (Radstädter Tauern). — Unveröff. Diss. Univ. Salzburg, 120 S., 1 Karte.

HEISELMAYER, P. (1979): Prinzipien der Vegetationsgliederung im Tappenkar (Radstädter Tauern). — Mitt. d. Ges. f. Salzb. Landeskde., 119 (1981); 305—323.

HOFBAUER., (1977): Vegetationskartierung im Glocknergebiet als Grundlage für die Auswertung von Falschfarbenbildern. — Unveröff. Diss. Univ. Salzburg. 132 S., 1 Karte, 2 Tabellen

HÖPFLINGER, F., (1957): Die Pflanzengesellschaften des Grimminggebietes. — Mitt. Nat. wiss. Ver. f. Stmk, **87**, S. 74—113.

HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH, (1973): Die Niederschläge, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961—1970. — Hydrographisches Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien: 364 S.

JALAS, J. (1953): Vegetation und Flora des geplanten Nationalparkes von Rokua in Mittelfinnland. — Siva fennica **81:** 98 S (finn.).

JENNY - LIPS, H., (1930): Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. — Beih. Bot. Zentralbl., **46:** S. 119—296.

JOCHIMSEN, M., (1970): Die Vegetationsentwicklung auf Moränenböden in Abhängigkeit von einigen Umweltfaktoren. — Veröff. Univ. Innsbruck, **46:** S. 5—20.

LIPPERT, W., (1966): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. — Ber. Bayer. Bot. Ges. **39:** S. 67—122, Anhang S. 1—70.

LÜDI, W., (1921): Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. — Beitr. Geobot. Landesaufn., **9:** 364 S.

— (1948): Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehung zur Umwelt. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, **23:** 400 S.

MARSCHALL, F. und W. DIETL, (1974): Beiträge zur Kenntnis der Borstgrasrasen der Schweiz.- Schweiz. Landwirtsch. For. **13:** S. 115—127.

MAYER, H., (1974): Wälder des Ostalpenraumes. — Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 244 S.

NECHANSKY, B., (1978): Die Rhododendron-Heiden im Tappenkar (Radstädter Tauern). — Unveröff. Hausarbeit Univ. Salzburg, 64 S., 1 Karte, 2 Tab.

NORDHAGEN, R., (1936): Versuch einer neuen Einteilung der subalpin-alpinen Vegetation Norwegens. — Bergens Museum Arbok 1936, **7.**

OBERDORFER, E., (1950): Beiträge zur Vegetationskunde des Allgäu. — Beitr. nat. kdl. Forschung in SW-Deutschland, Bd. **IX,** S. 29—98.

— (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Pflanzensoziol. Jena, **10,** 564 S.

— (1959): Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. — Beitr. z. nat. kdl. Forschung in SW-Deutschland, Bd. **XVIII,** S. 117—143.

— (1970): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 3. Aufl. — Ulmer, 987 S.

— (1977/1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl., Teil I: 311 S., Teil II: 355 S.

OBINGER, E., (1976): Vegetation des Maierkogels im Tappenkar. — Unveröff. Hausarbeit Univ. Salzburg, 73 S., 3 Tab., 1 Karte.

OSVALD, H., (1923): Die Vegetation des Hochmoores Komosse.-Svenska Växtsociologiska Sällspapets Hanglingar i, Uppsala 436 S.

PACHERNEGG, G. (1973): Struktur und Dynamik der alpinen Vegetation auf dem Hochschwab (NO-Kalkalpen). — Dissertationes Botanicae Cramer **22:** 124 S, 17 Tafeln.

PALLMANN, H. und P. HAFFTER, (1933): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. — Ber. Schweizer. Bot. Ges., **42:** 466 S.

PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. — Pflanzensoziologie (Jena) Bd. **13,** 324 S

PEER, TH. und H. HARTL, (1976): Beziehungen zwischen Pflanzendecke und Nährstoffhaushalt im Boden am Beispiel einiger subalpiner und alpiner Gesellschaften im Raum des Tappenkares (Salzburg) und der Fragant (Kärnten). — Carinthia II, **166,** S. 339—371.

PITSCHMANN, H., H. REISIGL, H.M. SCHIECHTL und R. STERN, (1974): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1/100.000, 4. Teil, Blatt 8, Hohe Tauern und Pinzgau. — Doc. de Cartogr. Ecol., **XIV,** S. 17—32.

PIGNATII-WIKUS, E., (1959): Pflanzensoziologische Studien im Dachsteingebiet. — Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat. Trieste, **50;** S. 89—168.

PREISING, E., (1949): Nardo-Callunetea. — Mitt. Flor.-soz. AG, N.F., Jg. **1,** Heft 1.

REHDER, H., (1965): Die Klimatypen der Alpenkarte im Klimadiagrammweltatlas (WALTER und LIETH) und ihre Beziehungen zur Vegetation. — Flora B, **156:** S. 78—93.

RICHARD, L., (1967): L'aire de répartition de l—Aune vert (Alnus viridis Chaix). — Doc. pour la Carte de la Veg. des Alpes **V:** S. 81—113.

— (1968): Ecologie de l'aune vert (Alnus viridis): facteurs climatiques et édaphiques. — Doc. p. Carte Végét. Alpes **VI:** S. 107—158.

RÜBEL, E., (1912): Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. — Engler's Bot. Jb., **47:** 615 S.

SCHMID, E., (1923): Vegetationsstudien in den Urner Reußtälern. — Ansbach, 164 S., 4 Tafeln.

SCHWEINGRUBER, F., (1972): Die subalpinen Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare. — Schweizer. Anst. f. Forstl. Versuchsw., **48:** S. 197—504.

SEEFELDNER, E., (1961): Salzburg und seine Landschaften. Eine geographische Landeskunde. — Salzburg/Stuttgart, 573 S.

STEFFEN, H., (1931): Vegetationskunde von Ostpreußen. — Pflanzensoziologie (Jena) Bd. **1,** 406 S.

THIMM, I., (1953): Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol. — Schlernschriften **118:** 166 S., 1 Karte.

TOLLMANN, A., (1962): Das Westende der Radstädter Tauern (Tappenkarberge). — Mitt. d. Geol. BA in Wien, **55:** S. 85—126.

TOLLNER, H., (1950): Das Salzachtal vom Ursprung bis Golling. Klimatische Beschreibung. — In: Öst. Wasserkraftkat., Salzach I (Ursprung bis Paß Lueg). Landesmin. f. Handel und Wiederaufbau, Wien.

VIERHAPPER, F., (1921/1922): Die Kalkschieferflora in den Ostalpen. — ÖBZ, **70:** S. 261—293, **71;** S. 30—44.

— (1935): Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs **14:** Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). — Abh. Zool. Bot. Ges. Wien, 289 S., 1 Karte.

WAGNER, H., (1954): Der Moorrandbürstlingrasen, eine räumlich-ökologische Kontaktgesellschaft. — Angewandte Pflanzensoziologie Festschrift Aichinger Bd. **1:** S. 674-683.

— (1965): Die Pflanzendecke der Komperdellalm in Tirol. — Docum. Carte Végét. Alpes (Grenoble) **3:** S 7—59.

— (1970): Zur Abgrenzung der subalpinen gegen die alpine Stufe. — Mitt. Ostalpin — din. Ges. f. Veget.kde, **11:** S 225—234.

— (1972): Das Tappenkar. — Universum, H. **3:** S. 92—95.

WENDELBERGER, G., (1953): Über einige hochalpine Pioniergesellschaften aus der Glockner- und Muntanitzgruppe in den Hohen Tauern. — Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **93:** S 100—109.

— (1971): Die Pflanzengesellschaften des Rax-Tplateaus.-Mitt. naturwiss. Ver. Stmk., **100:** S 97—239.

WIKUS, E., (1960): Die Vegetation der Lienzer Dolomiten (Osttirol). — Arch. Bot. e Biogegr. It. 34—37 (1956—1960), 189 S.

WINTELER, R., (1927): Studien über die Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und Zwergsträucher des Sernftales. — Vierteljahresschr., Naturf. Ges. Zürich, **72:** S. 1—185.

ZOLLITSCH, B., (1966): Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten Teil 1. — Ber. Bayer. Bot. Ges., **40:** S 67—104, 14 Tab.

Anschrift des Verfassers: Mag. Dr. Paul Heiselmayer
Inst. f. Botanik, Univ. Salzburg
Freisaalweg 16
A-5020 Salzburg